

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

N. Saikusa

1/17/01

Q62732

#3

| of |

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 1月19日

出願番号

Application Number:

特願2000-009604

出願人

Applicant (s):

日本電氣株式會社

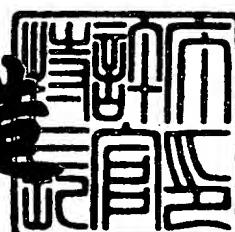
01/17/01
09/76075
C987U.S.75
01/17/01

CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

2000年11月10日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願
【整理番号】 49300229
【提出日】 平成12年 1月19日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04L 12/00
【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
【氏名】 三枝 直貴
【特許出願人】
【識別番号】 000004237
【氏名又は名称】 日本電気株式会社
【代理人】
【識別番号】 100088812
【弁理士】
【氏名又は名称】 ▲柳▼川 信
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 030982
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 PON伝送システム及びそれに用いるダイナミック帯域割当方式

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光通信網を終端するONU (Optical Network Unit) 処理部を含む複数の加入者装置と、前記光通信網を終端するOLT (Optical Line Terminal) 処理部を含む局装置とからなるPON (Passive Optical Network) 伝送システムであって、アイドルセルの増減を監視する手段と、その監視結果に応じて前記ONU処理部でのセルの蓄積を認識する手段と、トラフィックタイプによる帯域制限の要不要にしたがって前記光通信網における帯域処理を個別に扱う手段とを有することを特徴とするPON伝送システム。

【請求項2】 処理不能なパケットを拒絶する手段を含むことを特徴とする請求項1記載のPON伝送システム。

【請求項3】 定常的に余剰帯域を割当てて非帯域制限セル用の送出許可を生成する非帯域制限セル用グラント生成手段と、前記アイドルセルの増減を監視するアイドルセル検出手段とを前記OLT処理部に含むことを特徴とする請求項1または請求項2記載のPON伝送システム。

【請求項4】 前記光通信網における帯域制限が必要なトラフィックと前記帯域制限が不要なトラフィックとを個別に処理できるように前記送出許可を区別する手段を前記OLT処理部に含むことを特徴とする請求項3記載のPON伝送システム。

【請求項5】 前記トラフィック変動の予測のために重み付け関数を設定する手段を前記OLT処理部に含むことを特徴とする請求項4記載のPON伝送システム。

【請求項6】 前記局装置で処理できないIP (Internet Protocol) パケット情報に対する送出停止を前記加入者装置に通知する手段を前記OLT処理部に含むことを特徴とする請求項1から請求項5のいずれか記載

のPON伝送システム。

【請求項7】 光通信網を終端するONU (Optical Network Unit) 处理部を含む複数の加入者装置と、前記光通信網を終端するOLT (Optical Line Terminal) 处理部を含む局装置とからなるPON (Passive Optical Network) 伝送システムのダイナミック帯域割当方式であって、アイドルセルの増減を監視するステップと、その監視結果に応じて前記ONU処理部でのセルの蓄積を認識するステップと、トラフィックタイプによる帯域制限の要不要にしたがって前記光通信網における帯域処理を個別に扱うステップとを有することを特徴とするダイナミック帯域割当方式。

【請求項8】 処理不能なパケットを拒絶するようにしたことを特徴とする請求項7記載のダイナミック帯域割当方式。

【請求項9】 定常的に余剰帯域を割当てて非帯域制限セル用の送出許可を生成するステップと、前記アイドルセルの増減を監視するステップとを前記OLT処理部に含むことを特徴とする請求項7または請求項8記載のダイナミック帯域割当方式。

【請求項10】 前記OLT処理部において、前記光通信網における帯域制限が必要なトラフィックと前記帯域制限が不要なトラフィックとを個別に処理できるように前記送出許可を区別するようにしたことを特徴とする請求項9記載のダイナミック帯域割当方式。

【請求項11】 前記OLT処理部において、前記トラフィック変動の予測のために重み付け関数を設定するようにしたことを特徴とする請求項10記載のダイナミック帯域割当方式。

【請求項12】 前記OLT処理部において、前記局装置で処理できないIP (Internet Protocol) パケット情報に対する送出停止を前記加入者装置に通知するようにしたことを特徴とする請求項7から請求項11のいずれか記載のダイナミック帯域割当方式。

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】

【0001】

本発明はPON伝送システム及びそれに用いるダイナミック帯域割当方式に関し、特にPON (Passive Optical Network) 伝送システムにおけるダイナミック帯域割当方式に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、PON伝送システムにおいては、光通信網を加入者装置側で終端するONU (Optical Network Unit) 処理部と、光通信網を局装置側で終端するOLT (Optical Line Terminal) 処理部とからなっている。

【0003】

ONU処理部6は、図25に示すように、帯域制限セル用バッファ61と、非帯域制限セル用バッファ62と、グラント識別部63と、受信信号分離部64と、送信信号多重部65と、アイドルセル生成部66と、ショートセル生成部67とから構成されている。

【0004】

受信信号分離部64はPDS (Passive Double Star) 下り信号101を入力とし、グラント（送出許可）信号165を出力する。グラント識別部63はグラント信号165を入力とし、データグラントと識別した時に帯域制限セル用読み出し信号164を出力し、ショートセルのグラントと識別した時にショートセル読み出し信号170を出力する。

【0005】

帯域制限セル用バッファ61は入力帯域制限セル信号161を入力としてバッファ（図示せず）にセルを書き込み、帯域制限セル用読み出し信号164を入力とし、バッファ中のセルがある時に読み出し信号として出力帯域制限セル信号168を出力するか、バッファ中のセルが存在しない時に非帯域制限セル用バッファ62の送出を可能とするためにあまり帯域制限セル用読み出し信号163を出力する。

【0006】

非帯域制限セル用バッファ62は入力非帯域制限セル信号162を入力として

バッファ（図示せず）にセルを書き込み、あまり帯域制限セル用読み出し信号163を入力とし、バッファ中のセルがある時に読み出し信号として出力非帯域制限セル信号169を出力し、バッファ中にセルがない時にあまり非帯域制限セル用読み出し信号166を出力する。

【0007】

アイドルセル生成部66はあまり非帯域制限セル用読み出し信号166を入力とし、余剰帯域に挿入するためのアイドルセルを生成して出力アイドルセル信号167を出力する。ショートセル生成部67はショートセル読み出し信号170とグラント要求数信号172とを入力とし、ショートセル読み出し信号170の読み出しタイミングでショートセルを作成して出力ショートセル信号171を出力し、リセットする。

【0008】

送信信号多重部65は出力帯域制限セル信号168と非出力帯域制限セル信号169とアイドルセル信号167と出力ショートセル信号171とを入力し、それらを多重してPDS上り信号102を出力する。

【0009】

OLT処理部7は、図26に示すように、受信信号処理部71と、ショートセル受信部72と、帯域制限セル用グラント生成部73と、グラント多重部74と、送信信号多重部75と、ショートセルグラント生成部76とから構成されている。

【0010】

受信信号処理部71はPDS上り信号103を入力とし、各セル毎にONU識別番号信号173とショートセル信号171とを出力する。ショートセル受信部72はONU識別番号信号173とショートセル信号171とを入力とし、ショートセルからグラント要求数を分離してグラント要求数信号172を出力する。

【0011】

ショートセルグラント生成部76はショートセルグラント読み出し信号176を入力とし、ショートセルグラント信号177を出力する。帯域制限セル用グラント生成部73は帯域制限セル用グラント読み出し信号174を入力とし、帯域制限

セル用グラント信号175に出力する。

【0012】

グラント多重部74は帯域制限セル用グラント読出し信号174とショートセルグラント読出し信号176とを出力し、帯域制限セル用グラント信号175とショートセルグラント信号177とを入力し、ショートセルグラントとしてグラント信号178を出力する。送信信号多重部75はグラント信号178を入力とし、PDS下り信号104を出力する。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

上述した従来のPON伝送システムでは、帯域制限が必要なトラフィックと帯域制限が不要なトラフィックとを単一のグラントで処理しようとすると、帯域制限が不要なトラフィックに対しても同様な精度の高い帯域割付けが必要となり、帯域更新速度を帯域制限が必要なトラフィックの周期に合わせないと処理が複雑になる。

【0014】

また、従来のPON伝送システムでは、更新速度を帯域制限が必要なセルと無関係に単一のグラントの数の増減を行うと、ONU処理部にUPC、シェーパが必要になる。そのため、従来のPON伝送システムでは高速に帯域を割当ることができない。

【0015】

さらに、従来のPON伝送システムでは、ショートセルの送出方法やハンドシェークが未定義である、つまりダイナミックにONU識別番号間の帯域変更をする手段が規定されていない。

【0016】

さらにまた、従来のPON伝送システムでは、ONUで過多のパケットセルが入力されても、OLTでそのパケットが処理できるか否かに関わらず、PDSがそのための帯域を確保しなければならない。

【0017】

そこで、本発明の目的は上記の問題点を解消し、高速に帯域を変更することが

でき、PDS区間の上り帯域を有効に使用することができるとともに、トラフィックタイプの変更に対応することができるPON伝送システム及びそれに用いるダイナミック帯域割当方式を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】

本発明によるPON伝送システムは、光通信網を終端するONU (Optical Network Unit) 処理部を複数の加入者装置と、前記光通信網を終端するOLT (Optical Line Terminal) 処理部を含む局装置とからなるPON (Passive Optical Network) 伝送システムであって、アイドルセルの増減を監視する手段と、その監視結果に応じて前記ONU処理部でのセルの蓄積を認識する手段と、トラフィックタイプによる帯域制限の要不要にしたがって前記光通信網における帯域処理を個別に扱う手段とを備えている。

【0019】

本発明によるダイナミック帯域割当方式は、光通信網を終端するONU (Optical Network Unit) 処理部を複数の加入者装置と、前記光通信網を終端するOLT (Optical Line Terminal) 処理部を含む局装置とからなるPON (Passive Optical Network) 伝送システムのダイナミック帯域割当方式であって、アイドルセルの増減を監視するステップと、その監視結果に応じて前記ONU処理部でのセルの蓄積を認識するステップと、トラフィックタイプによる帯域制限の要不要にしたがって前記光通信網における帯域処理を個別に扱うステップとを備えている。

【0020】

すなわち、本発明のPON (Passive Optical Network) 伝送システムのダイナミック帯域割当方式は、アイドルセルの増減を監視することによって、高速にONU (Optical Network Unit) でのセルの蓄積を認識したり、トラフィックタイプによる帯域制限の要不要にしたがって個別に帯域処理を扱うことで高速にかつダイナミックに帯域割当てを行えるようにし、処理不能なパケットを拒絶することで帯域を有効に活用するもの

である。

【0021】

より具体的に、本発明のPON伝送システムは、非帯域制限セル用グラント生成部において、定常的な余剰帯域の割当てで、アイドルセル検出部によってアイドルセルの増減を監視する機能を有している。

【0022】

また、本発明のPON伝送システムは、帯域制限が必要なトラフィックと、帯域制限が必要なトラフィックとを個別に処理することができるよう、グラントを区別する手段を有し、トラフィック変動の予測のために重み付け関数を設定することができる手段を有している。

【0023】

さらに、本発明のPON伝送システムは、局装置で処理できないIP(Internet Protocol)パケット情報送出の停止を加入者装置に通知する手段を有している。

【0024】

これによって、本発明のPON伝送システムでは、PDS(Passive Double Star)において高速に帯域を変更可能としているので、物理的に離れた場所に存在する加入者のトラフィックに関して統計多重効果を上げることが可能となる。

【0025】

また、本発明のPON伝送システムでは、帯域制限が必要なセル及び帯域制限が必要なセルの処理を別に行うことで、帯域制限が必要なセルの処理を簡素化して高速に行い、予め余剰帯域を割当てておき、アイドルセルの減少を監視して即座に必要帯域を認識可能とすることで帯域変更時間までの応答遅延を吸収可能とし、余剰帯域の使用率の増減を関数によって予測して次のグラントの割当てを決定可能としているので、高速に帯域変更を行うことが可能となる。

【0026】

さらに、本発明のPON伝送システムでは、処理不可能なパケットに対して予め受付けを行わず、パケット処理をOLT(Optical Line Ter

min al) が行う場合、ATM (A s y n c h r o n o u s T r a n s f e r M o d e) セルの識別子よりも I P パケットの識別子のほうが多く、製造においてコストを考慮して総数を制限しているので、パケット処理数が有限な場合が多い。そのため、不要に OLT 側でパケットを受付けても PDS の帯域を無駄に使用するだけで、処理できないことになる。

【0027】

一方、ショートセルがなくてもアイドルセルを監視しながらダイナミックな帯域割当てが可能であり、必要な時にだけショートセルを送出することが可能で、定期的なポーリングを行う必要がないため、PDS 区間の上り帯域を有効に使用することが可能となる。

【0028】

さらにまた、本発明の PON 伝送システムでは、アイドルセルの増減や ONU 内のセル蓄積量の増減に対して、次に割当てるグラント数を、関数を使って変更可能であるため、トラフィックタイプの変更に対応することが可能となる。

【0029】

本発明の PON 伝送システムでは、上記のような構成とすることで、高速に帯域変更が可能となるため、ONU のバッファを少なく設計することが可能となる。

【0030】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図 1 は本発明の一実施例による PON (P a s s i v e O p t i c a l N e t w o r k) 伝送システムの構成を示すブロック図である。図 1 において、PON 伝送システム 1 は光通信網を加入者装置 10-1 ~ 10-n 側で終端する ONU (O p t i c a l N e t w o r k U n i t) 処理部 2-1 ~ 2-n と、光通信網を局装置 11 側で終端する OLT (O p t i c a l L i n e T e r m i n a l) 処理部 3 とから構成されている。

【0031】

図 2 は図 1 の ONU 処理部 2 の構成を示すブロック図である。図 2 において、

ONU処理部2は帯域制限セル用バッファ21と、非帯域制限セル用バッファ22と、グラント識別部23と、受信信号分離部24と、送信信号多重部25と、アイドルセル生成部26とから構成されている。

【0032】

受信信号分離部24はPDS (P a s s i v e D o u b l e S t a r) 下り信号101を入力とし、PDS下りフレームに周期的に配置されるIDENTバイト中の新しいパケット送出の可否を示す情報を分離してパケット送出停止信号113を出力し、グラント（送信許可）情報と帯域制限セル用領域識別メッセージとを分離してグラント信号群116を出力する。

【0033】

グラント識別部23はグラント信号群116を入力とし、グラント情報と帯域制限セル用領域識別メッセージとから帯域制限セル用のグラントと識別した時に帯域制限セル用読み出し信号115を出力し、非帯域制限セル用のグラントと識別した時に帯域制限セル用読み出し信号121を出力する。

【0034】

帯域制限セル用バッファ21は入力帯域制限セル信号111を入力とし、バッファ（図示せず）にセルを書込む。また、帯域制限セル用バッファ21は帯域制限セル用読み出し信号115を入力とし、バッファ中のセルがある時に読み出し信号として出力帯域制限セル信号119を出力し、バッファ中のセルが存在しない時に非帯域制限セル用バッファ22を送出可能とするために、あまり帯域制限セル用読み出し信号114を出力する。

【0035】

非帯域制限セル用バッファ22は入力非帯域制限セル信号112を入力とし、バッファ（図示せず）にセルを書込む。また、非帯域制限セル用バッファ22は非帯域制限セル用読み出し信号121とあまり帯域制限セル用読み出し信号114とを入力とし、バッファ中のセルがある時に読み出し信号として出力非帯域制限セル信号120を出力し、バッファ中にセルがない時にあまりセル用読み出し信号117を出力する。

【0036】

この時、入力した新しいパケット停止信号113が停止を指示している場合、非帯域制限セル用バッファ22は例えバッファ中にセルがあったとしてもパケットの最後を示すATM (A s y n c h r o n o u s T r a n s f e r M o d e) セル内のEOC (E n d O f C e l l) ビットが“1”であるセルを読み出し終えると、パケット停止信号113による停止指示が解除されるまでセルの送出を停止し、あまり非帯域制限セル用読み出し信号117を出力する。

【0037】

アイドルセル生成部26はあまりセル用読み出し信号117を入力とし、余剰帯域に挿入するためのアイドルセルを生成して出力アイドルセル信号118を出力する。送信信号多重部25は出力帯域制限セル信号119と非出力帯域制限セル信号120とアイドルセル信号118とを入力し、それらを多重してPDS上り信号102を出力する。

【0038】

尚、図1に示すONU処理部2-1～2-n各々は上述したONU処理部2と同様の構成及び動作となっており、ONU処理部2-1～2-n各々の構成及び動作についての説明は省略する。

【0039】

図3は図1のOLT処理部3の構成を示すブロック図である。図3において、OLT処理部3は受信信号処理部31と、帯域制限セル用領域識別メッセージ生成部32と、アイドルセル検出部33と、帯域制限セル用グラント生成部34と、グラント多重部35と、送信信号多重部36と、非帯域制限セル用グラント生成部37とから構成されている。

【0040】

受信信号処理部31はPDS上り信号103を入力とし、各セル毎にONU識別番号信号133とセル信号134とを出力する。アイドルセル検出部33はONU識別番号信号133とセル信号134と非帯域制限セル用グラント読み出し信号138と更新信号142とを入力とし、非帯域制限セル用のグラントに対する応答位置を示す検出位置毎にアイドルセルがあるか否かを監視し、アイドルセルでない時に未アイドルセル数としてカウントアップして蓄積する。この蓄積され

た未アイドルセル数は更新信号142の入力毎にアイドルセル数信号を出力し、クリアされる。

【0041】

非帯域制限セル用グラント生成部37はONU識別番号毎のグラント要求数信号135と重み付け関数信号131と非帯域制限セル用グラント読出し信号138とを入力とし、ONU番号毎にアイドルセルが一様になるようにグラントのスケジュールを行い、非帯域制限セル用グラント読出し信号138を入力する毎に非帯域制限セル用グラント信号139を出力する。また、非帯域制限セル用グラント生成部37は1回のグラントのスケジュール毎に更新信号142を出力し、重み付け関数信号131はアイドルセルの減少数の変化に対して、次回の割当数に補正を行う。

【0042】

帯域制限セル用グラント生成部34は帯域制限セル用グラント読出し信号136を入力とし、帯域制限セル用グラントが割当てられている時に該当グラントを帯域制限セル用グラント信号137に出力する。また、帯域制限セル用グラント生成部34は帯域制限セル用グラントがない時間において帯域制限セル用読出し信号136が入力された時にアンアサインドグラントを帯域制限セル用グラント信号137に出力する。

【0043】

グラント多重部35はグラント送出位置を示す読出し毎にグラント読出し信号136を出力する。また同時に、グラント多重部35は帯域制限セル用グラント信号137を入力し、アンアサインドグラントでない時に帯域制限セル用グラントとしてグラント信号140を出力し、アンアサインドグラントの時に非帯域制限セル用グラント読出し信号138を出力する。さらに、グラント多重部35は非帯域制限セル用グラント信号139を入力し、非帯域制限セル用グラントとしてグラント信号140を出力する。

【0044】

帯域制限セル用領域識別メッセージ生成部32は帯域制限セル用グラント信号137を入力とし、帯域制限をされたセルの領域を示すメッセージを生成し、帯

域制限セルグラントの巡回周期毎に帯域制限セル用グラント領域判定メッセージ信号141を出力する。送信信号多重部36はグラント信号140と帯域制限セル用グラント領域判定メッセージ信号141と新しいパケット送信停止信号132とを入力とし、PDS下り信号104を出力する。

【0045】

図4は図2のグラント識別部23の詳細な構成例を示すブロック図である。図4において、グラント識別部23は識別部23aと、帯域制限セル用グラント識別領域判定部23bと、グラント受信部23cとから構成されている。

【0046】

グラント識別部23は帯域制限セル用グラント領域識別メッセージを使用する構成である。この時、グラント信号群116は帯域制限セル用グラント識別領域メッセージ信号116a及びグラント信号116bである。

【0047】

帯域制限セル用グラント識別領域判定部23bは帯域制限セル用グラント領域識別メッセージ信号116aを入力とし、帯域制限セル用グラント領域を判定して帯域制限セル用識別信号123を出力する。この帯域制限セル用グラント領域は次の帯域制限セル用グラント領域識別メッセージ信号116aを入力するまで保持される。

【0048】

グラント受信部23cはグラント信号116bを入力とし、自装置宛のセルグラントである時にセル読出し信号124を出力し、自装置宛のショートセルグラントである時にショートセル読出し信号122を出力する。

【0049】

識別部23aは帯域制限セル用領域識別信号123とセル読出し信号124とを入力とし、帯域制限セル領域の時にセル読出し信号124を入力すると帯域制限セル読出し信号115を出力し、帯域制限セル領域でない時にセル読出し信号124を入力すると非帯域制限セル読出し信号121を出力する。

【0050】

図5は図2のグラント識別部23の詳細な他の構成例を示すブロック図である

。図5において、グラント識別部23はグラント受信部23dから構成されており、ONU識別番号1個毎に帯域制限セル用グラント1個と非帯域制限グラント1個とが割当られる場合の構成である。

【0051】

この時、グラント信号群116はグラント信号116cである。グラント受信部23dはグラント信号116cを入力とし、自装置宛の帯域制限セル用グラントである時に帯域制限セル用読出し信号115を出力し、自装置宛の非帯域制限セル用グラントである時に非帯域制限セル用読出し信号121を出力し、自装置宛の帯域制限ショートセル用グラントである時にショートセル用読出し信号122を出力する。

【0052】

図6に図3のグラント多重部35の詳細な構成を示すブロック図である。図6において、グラント多重部35はグラント読出しカウンタ35aと、帯域制限セル用グラント判定部35bと、多重部35cとから構成されている。

【0053】

グラント読出しカウンタ35aはグラント送出位置を示す読出し毎にグラント読出し信号136を出力する。帯域制限セル用グラント判定部35bは帯域制限セル用グラント信号137を入力し、アンアサインドグラントの時に非帯域制限セル用グラント読出し信号138を出力する。

【0054】

多重部35cは帯域制限セル用グラント信号137と非帯域制限セル用グラント信号139とを入力とし、アンアサインドセルを消去し、それらを多重してグラント信号140を出力する。

【0055】

図7は図3の非帯域制限セル用グラント生成部37の詳細な処理動作を示すフローチャートであり、図8は図7の更新手順処理の詳細な処理動作を示すフローチャートであり、図9は図7の重み付けの決定処理の詳細な処理動作を示すフローチャートであり、図10は図7の更新周期の決定処理の詳細な処理動作を示すフローチャートであり、図11は図7の送出周期の決定処理の詳細な処理動作を

示すフローチャートであり、図12は図7のグラント送出順序の決定処理の詳細な処理動作を示すフローチャートである。

【0056】

図13は図4のグラント識別部23における非帯域制限セル用領域識別メッセージとタイミングチャートとの関係を示す図であり、図14は図5のグラント識別部23における非帯域制限セル用領域識別メッセージとタイミングチャートとの関係を示す図であり、図15は新しいパケット停止信号を示す図である。これら図7～図15を参照して本発明の一実施例の処理動作について説明する。

【0057】

ATM通信では、サービスとしてCBR (Constant Bit Rate) 等の加入者とネットワーク管理者との間で導通品質の契約を行う帯域制限が必要なものと、UBR (Unspecified Bit Rate) 等のベストエフォートと呼ばれる帯域制限が不要なものとがある。

【0058】

この場合、帯域制限が必要なセルは契約された品質を考慮しながら帯域変更する必要があり、帯域制限が不要なセルは品質を考慮する必要がないが、ネットワークの資源を最大限有効にできるように高速に帯域変更させる必要がある。ここで、ITU-T G.983.1に規定されるPDSは、この目的が異なる帯域制限が必要なセルと帯域制限が不要なセルとをともに要求を満たすように動作せることが要求される。

【0059】

本発明の一実施例では第一に、帯域制限が必要なセルが品質を考慮しながら帯域変更をする機能として、帯域制限が必要なセルと帯域制限が不要なセルを個別に処理を行える手段を有する。これには帯域制限セル用領域識別メッセージを使用する方法と、個別にグラントを割当てる方法とを示す。

【0060】

帯域制限セル識別メッセージを使用する方法は、図13に示すメッセージを定義する方法である。OLT処理部3は帯域制限セル用グラン生成部34において加入者がネットワーク管理者と契約を交わす毎に更新を行う。この際に作成さ

れた帯域制限セル用グラントの領域を示すメッセージは帯域制限セル用領域識別メッセージ生成部32で作成されて送出される。

【0061】

ONU処理部2はグラント識別部23において帯域制限セル用領域メッセージとグラント信号とを使用し、帯域制限セル用グラントと非帯域制限セル用グラントとを識別して個別処理を行う。つまり、OLT処理部3は帯域制限が必要なセル以外の領域に対して自由に帯域の変更を行うことが可能となる。

【0062】

個別にグラントを割当てる方法は、図14に示すメッセージを定義する方法である。この場合、上記と同様に、帯域制限が必要なセル以外の領域は自由に帯域の変更を行うことが可能となる。

【0063】

本発明の一実施例では第二に、帯域制限が不要なセルに対してPDSの上り帯域を有効に使用するためのONUにセルが到着したか否かを高速に識別する機能を有する。これは定常的に、各ONU毎に余剰な帯域を割当てておき、アイドルセルの増減を監視する非帯域制限セル用グラント生成部37とアイドルセル検出部33とがある。

【0064】

ONU処理部2では送出するセルがない場合、アイドルセル生成部26からアイドルセルを送出する。OLT処理部3では余剰に割当てたグラントに対して、アイドルセルが少なくなってくると、セルが到着することを即時に認識することができる。

【0065】

図7～図12に示す非帯域制限セル用グラント生成部37の処理フローを使って詳細な処理動作について説明する。処理フローは更新手順（図7ステップS1, 図8ステップS11, S12）、重み付け決定（図7ステップS2, 図9ステップS21～S28）、更新周期の決定（図7ステップS3, 図10ステップS31～S35）、ONU識別番号毎の送出周期の決定（図7ステップS4, 図11ステップS41～S45）、グラント送出順序の決定（図7ステップS5, 図

12ステップS51～S59)とからなる5つの部分である。

【0066】

更新手順は更新周期毎に、アイドルセル検出部33からONU識別番号毎にこの周期において入力された未アイドルセル数を読み込み蓄積する。重み付けの決定はONU識別番号毎に前回のONU識別番号の未アイドルセルと今回のONU識別番号の未アイドルセルとの変化量に対して、予め入力された重み付け関数にしたがって割当グラン트数を決定する。またこのとき、最低でもONU識別番号毎に1セル以上割当られるように処理する。

【0067】

更新周期の決定は上記の各ONU識別番号毎のグラントから非帯域制限セル用グラントの更新周期を決定する。ONU識別番号毎の送出周期の決定は更新周期に対するONU識別番号毎のグラント数から個別の送出周期を決定する。グラント送出順序の決定は非帯域制限セル用グラント読み出し信号138に対して、非帯域制限セル用グラント信号139を送出する。

【0068】

全体の処理は非帯域制限セル用グラント読み出し信号138によって動作停止を行う構成で1回の非帯域制限セル用グラント読み出し信号138に対して、非帯域制限セル用グラント信号139として1つのグラントを送出を行うと、次のグラントを決定し、非帯域制限セル用グラント読み出し信号138の入力を待つ動作となる。

【0069】

本発明の一実施例では第三に、不要な処理を排除する機能として処理できないパケットを受付けないようにする。つまり、局装置11で処理できないIPパケット情報等の送出の停止を加入者装置10-1～10-nに通知するようにしている。

【0070】

OLT処理部3が接続されるパケット処理を有する装置において、新しいパケット処理ができない時に新しいパケット停止信号113を送出すると、図15に示すような信号STP(1=停止、0=通常)としてONU処理部2に入力され

る。ONU処理部2の非帯域制限セル用バッファ22ではATMセルヘッダ内のEOC信号を常に監視しており、新しいパケット停止信号113(STP=1)が入力されると、非帯域制限セル用バッファ22に新しいパケットがあったとしても、ATMセルヘッダのEOCが1のセルが読出されると、読出しを停止し、新しいパケット停止信号が解除(STP=0)されることを待つ。

【0071】

図16は本発明の他の実施例によるONU処理部の構成を示すブロック図である。図16において、ONU処理部4は帯域制限セル用バッファ41と、非帯域制限セル用バッファ42と、グラント識別部43と、受信信号分離部44と、送信信号多重部45と、アイドルセル生成部46と、アップダウンカウンタ47と、ショートセル生成部48とから構成されている。

【0072】

受信信号分離部44はPDS下り信号101を入力とし、PDS下リフレームに周期的に配置されるIDENTバイト中の新しいパケット送出の可否を示す情報を分離してパケット送出停止信号141を出力し、グラント情報と帯域制限セル用領域識別メッセージとを分離してグラント信号群144を出力する。

【0073】

グラント識別部43はグラント信号群144を入力とし、グラント情報と帯域制限セル用領域識別メッセージとから帯域制限セル用のグラントと識別した時に帯域制限セル用読出し信号143を出力し、非帯域制限セル用のグラントと識別した時に非帯域制限セル用読出し信号154を出力し、ショートセルのグラントと識別した時にショートセル読出し信号149を出力する。

【0074】

帯域制限セル用バッファ41は入力帯域制限セル信号111を入力とし、バッファ(図示せず)にセルを書き込み、帯域制限セル用読出し信号143を入力とし、バッファ中のセルがある時に読出し信号として出力帯域制限セル信号147を出力するか、バッファ中のセルが存在しない時に非帯域制限セル用バッファ42を送出可能とするために、あまり帯域制限セル用読出し信号142を出力する。

【0075】

非帯域制限セル用バッファ42は入力非帯域制限セル信号112を入力とし、バッファ（図示せず）にセルを書き込み、非帯域制限セル用書き込み信号153を出力し、非帯域制限セル用読み出し信号154とあまり帯域制限セル用読み出し信号142を入力とし、バッファ中のセルがある時に読み出し信号として出力非帯域制限セル信号148を出力するか、バッファ中にセルがない時にあまりセル用読み出し信号145を出力する。

【0076】

この時、入力した新しいパケット停止信号141が停止を指示している場合、非帯域制限セル用バッファ42は例えバッファ中にセルがあったとしても、パケットの最後を示すATMセル内のEOCビットが“1”であるセルを読み出し終えると、パケット停止信号141の停止指示が解除されるまでセルの送出を停止し、あまりセル用読み出し信号145を出力する。

【0077】

アイドルセル生成部46はあまりセル用読み出し信号145を入力とし、アイドルセルを生成して出力アイドルセル信号146を出力する。アップダウンカウンタ47は非帯域制限セル用バッファ書き込み信号153が入力されるとカウントアップし、非帯域制限セル用バッファ読み出し信号154が入力されるとカウントダウンし、リセット信号152が入力されるとショートセルとショートセルとの間に非帯域制限セル用バッファ42に書き込まれたセル数を示すカウンタの値を信号要求数信号151に出力し、カウンタ値をリセットする。

【0078】

ショートセル生成部48はショートセル読み出し信号149とグラント要求数信号151とを入力とし、ショートセル読み出し信号149の読み出しタイミングでショートセルを作成して出力ショートセル信号50を出力し、リセット信号152を出力する。

【0079】

送信信号多重部45は出力帯域制限セル信号147と出力非帯域制限セル信号148とアイドルセル信号146と出力ショートセル信号150とを入力し、それらを多重してPDS上り信号102を出力する。

【0080】

図17は本発明の他の実施例によるOLT処理部の構成を示すブロック図である。図17において、OLT処理部5は受信信号処理部51と、ショートセル受信部52と、帯域制限セル用領域識別メッセージ生成部53と、非帯域制限セル用グラント生成部54と、アイドルセル検出部55と、帯域制限セル用グラント生成部56と、グラント多重部57と、送信信号多重部58と、ショートセルグラント生成部59とから構成されている。

【0081】

受信信号処理部51はPDS上り信号103を入力とし、各セル毎にONU識別番号信号154とショートセル信号151とセル信号152とを出力する。ショートセル受信部52はONU識別番号信号154とショートセル信号151と更新信号164とを入力とし、ショートセルからグラント要求数を分離してグラント要求数を蓄積し、更新信号164入力毎に信号153を出力する。

【0082】

アイドルセル検出部55はONU識別番号信号154とセル信号152と非帯域制限セル用グラント読み出し信号158とを入力とし、非帯域制限セル用のグラントに対する応答位置を示す検出位置毎にアイドルセルがあるか否かを監視し、アイドルセルがない場合にアイドルセルなし信号155を出力する。

【0083】

ショートセルグラント生成部59はアイドルなし信号155とショートセルグラント読み出し信号160と更新信号164とを入力とし、アイドルセルがなくなった時点を起点にショートセルグラントの生成を開始し、更新周期164入力毎にショートセルを作成する。

【0084】

また、ショートセルグラント生成部59はショートセル読み出し信号160のタイミングで該当するショートセルグラントとしてショートセルグラント信号161を出力する。さらに、ショートセルグラント生成部59はショートセルグラントがない時間においてショートセル読み出し信号160が入力された場合、アンアサインドグラントをショートセルグラント信号161に出力する。

【0085】

非帯域制限セル用グラン트生成部54はONU識別番号毎のグラント要求数信号153と重み付け閾数信号131と非帯域制限セル用グラント読出し信号158とを入力とし、ONU番号毎にアイドルセルが一様になるようにグラントのスケジュールを行い、非帯域制限セル用グラント読出し信号158が入力される毎に非帯域制限セル用グラント信号159を出力する。1回のグラントのスケジュール毎に更新信号164を出力し、重み付け閾数信号131はグラント要求数信号153の減少数の変化に対して、次回の割当数に補正を行う。

【0086】

帯域制限セル用グラント生成部56は帯域制限セル用グラント読出し信号156を入力とし、帯域制限セル用グラントが割当てられている時に該当グラントを帯域制限セル用グラント信号157に出力する。また、帯域制限セル用グラント生成部56は帯域制限セル用グラントがない時間において帯域制限セル用読出し信号156が入力された時にアンアサインドグラントを帯域制限セル用グラント信号157に出力する。

【0087】

グラント多重部57はグラント送出位置を示す読出し毎にグラント読出し信号156を出力する。また同時に、グラント多重部57は帯域制限セル用グラント信号157を入力し、アンアサインドグラントでない時に帯域制限セル用グラントとしてグラント信号162を出力し、アンアサインドグラントの時にショートセルグラント読出し信号160を出力する。

【0088】

さらに、グラント多重部57はショートセルグラント信号161を入力し、アナサインドグラントでない時にショートセルグラントとしてグラント信号162を出力し、アンアサインドグラントの時に非帯域制限セル用グラント読出し信号158を出力する。さらにまた、グラント多重部57は非帯域制限セル用グラント信号159を入力し、非帯域制限セル用グラントとしてグラント信号162を出力する。

【0089】

帯域制限セル用領域識別メッセージ生成部53は帯域制限セル用グラント信号157を入力とし、帯域制限されたセルの領域を示すメッセージを生成し、帯域制限セルグラントの更新毎に帯域制限セル用グラント領域判定メッセージ信号163を出力する。送信信号多重部58はグラント信号162と帯域制限セル用グラント領域判定メッセージ信号163と新しいパケット送信停止信号132とを入力とし、PDS下り信号104を出力する。

【0090】

図18は図17のグラント多重部57の詳細な構成を示すブロック図である。図18において、グラント多重部57は基準カウンタ57aと、帯域制限セル用グラント判定部57bと、ショートセル用グラント判定部57cと、多重部57dとから構成されている。

【0091】

基準カウンタ57aはグラント送出位置を示す読み出し毎にグラント読み出し信号156を出力する。帯域制限セル用グラント判定部57bは帯域制限セル用グラント信号157を入力し、アンアサインドグラントの時にショートセルグラント読み出し信号160を出力する。ショートセルグラント判定部57cはショートセルグラント信号161を入力し、アンアサインドグラントの時に非帯域制限セル用グラント読み出し信号158を出力する。

【0092】

多重部57dは帯域制限セル用グラント信号157とショートセルグラント信号161と非帯域制限セル用グラント信号159とを入力とし、アンアサインドセルを消去し、それらを多重してグラント信号162を出力する。

【0093】

図19は図17の非帯域制限セル用グラント生成部54の詳細な処理動作を示すフローチャートであり、図20は図19の更新手順処理の詳細な処理動作を示すフローチャートであり、図21は図19の重み付けの決定処理の詳細な処理動作を示すフローチャートであり、図22は図19の更新周期の決定処理の詳細な処理動作を示すフローチャートであり、図23は図19の送出周期の決定処理の詳細な処理動作を示すフローチャートであり、図24は図19のグラント送出順

序の決定処理の詳細な処理動作を示すフローチャートである。

【0094】

本発明の他の実施例は本発明の一実施例に対してショートセルを使用する場合である。以下、本発明の他の実施例における本発明の一実施例に対する差分について説明する。本発明の他の実施例では帯域を有効に使うために、必要な時だけショートセルグラントを送出する機能として、定常的に、各ONU毎に余剰な帯域を割当てておき、アイドルセルの有無を監視する機能として非帯域制限セル用グラント生成部54とアイドルセル検出部55とショートセルグラント生成部59とがある。

【0095】

ONU処理部4では送出するセルがない場合、アイドルセル生成部46からアイドルセルを送出する。OLT処理部5では余剰に割当てたグラントに対して、アイドルセルがないことは余剰帯域が不足していることを示している。つまり、ONUで送出できないセル数はアイドルセルを監視することによって即時検出することができる。また、これによって、ショートセルを送出することで蓄積量を認識することができることになるので、ここからショートセルの送出を開始する。

【0096】

図19～図24に示す非帯域制限セル用グラント生成部54の処理フローを使って詳細な処理動作について説明する。処理フローは更新手順（図19ステップS6、図20ステップS61、S62）、重み付け決定（図19ステップS7、図21ステップS71～S78）、更新周期の決定（図19ステップS8、図22ステップS81～S85）、ONU識別番号毎の送出周期の決定（図19ステップS9、図23ステップS91～S95）、グラント送出順序の決定（図19ステップS10、図24ステップS101～S109）とからなる5つの部分である。

【0097】

更新手順は更新周期毎に、ショートセル受信部52からONU識別番号毎にこの周期において入力されたグラント要求数を読み込んで蓄積する。重み付けの決定

はONU識別番号毎に前回のONU識別番号の要求数と今回のONU識別番号の要求との変化量に対して、予め入力された重み付け関数にしたがって割当グラント数を決定する。またこのとき、最低でもONU識別番号毎に1セル以上割当られるように処理する。

【0098】

更新周期の決定は上記の各ONU識別番号毎のグラントから非帯域制限セル用グラントの更新周期を決定する。ONU識別番号毎の送出周期の決定は更新周期に対するONU識別番号毎のグラント数から個別の送出周期を決定する。グラント送出順序の決定は非帯域制限セル用読み出し信号158に対して、非帯域制限セル用グラント信号159を送出する。

【0099】

全体の処理は非帯域制限セル用読み出し信号158によって動作停止を行う構成で、1回の非帯域制限セル用読み出し信号158に対して非帯域制限セル用グラント信号159として1つのグラントを送出を行うと、次のグラントを決定し、非帯域制限セル用読み出し信号159の入力を待つ動作となる。

【0100】

このように、PDSにおいて高速に帯域を変更することができるため、物理的に離れた場所に存在する加入者のトラフィックに関して統計多重効果を上げることができる。

【0101】

また、帯域制限が必要なセルと帯域制限が不要なセルとの処理を別に行うこと、帯域制限が必要なセルの処理を簡素化して高速に行えるようにすることができる。さらに、予め余剰帯域を割当てておき、アイドルセルの減少を監視することで、即座に必要帯域を認識することができ、帯域変更時間までの応答遅延を吸収することができる。さらにまた、余剰帯域の使用率の増減を関数によって予測し、次のグラントの割当てを決定することができる。よって、高速に帯域を変更することができる。

【0102】

一方、処理不可能なパケットに対して予め受け付けを行わないので、パケット処

理をOLTが行う場合、パケット処理数は有限な場合が多い。これはATMセルの識別子よりもIPパケットの識別子のほうが多いこと、製造においてコストを考慮して総数を制限することによる。そのため、不要にOLT側でパケットを受付けてもPDSの帯域を無駄に使用するだけで、処理できないことになる。

【0103】

また、ショートセルがなくてもアイドルセルを監視しながらダイナミックな帯域が可能であり、必要な時にだけショートセルを送出することが可能で定期的なポーリングを行う必要がない。よって、PDS区間の上り帯域を有効に使用することができる。

【0104】

さらに、アイドルセルの増減やONU内のセル蓄積量の増減に対して、次に割当てるグラント数を、関数を使って変更することができるので、トラフィックタイプの変更に対応することができる。さらにまた、高速に帯域を変更することができるため、ONUのバッファを少なく設計することができる。

【0105】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、光通信網を終端するONU処理部を含む複数の加入者装置と、光通信網を終端するOLT処理部を含む局装置とからなるPON伝送システムにおいて、アイドルセルの増減を監視し、その監視結果に応じてONU処理部でのセルの蓄積を認識し、トラフィックタイプによる帯域制限の要不要にしたがって光通信網における帯域処理を個別に扱うことによって、高速に帯域を変更することができ、PDS区間の上り帯域を有効に使用することができるとともに、トラフィックタイプの変更に対応することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施例によるパケットセル処理装置の構成を示すブロック図である

【図2】

図1のONU処理部の構成を示すブロック図である。

【図3】

図1のOLT処理部の構成を示すブロック図である。

【図4】

図2のグラント識別部の詳細な構成例を示すブロック図である。

【図5】

図2のグラント識別部の詳細な他の構成例を示すブロック図である。

【図6】

図3のグラント多重部の詳細な構成を示すブロック図である。

【図7】

図3の非帯域制限セル用グラント生成部の詳細な処理動作を示すフローチャートである。

【図8】

図7の更新手順処理の詳細な処理動作を示すフローチャートである。

【図9】

図7の重み付けの決定処理の詳細な処理動作を示すフローチャートである。

【図10】

図7の更新周期の決定処理の詳細な処理動作を示すフローチャートである。

【図11】

図7の送出周期の決定処理の詳細な処理動作を示すフローチャートである。

【図12】

図7のグラント送出順序の決定処理の詳細な処理動作を示すフローチャートである。

【図13】

図4のグラント識別部における非帯域制限セル用領域識別メッセージとタイミングチャートとの関係を示す図である。

【図14】

図5のグラント識別部における非帯域制限セル用領域識別メッセージとタイミングチャートとの関係を示す図である。

【図15】

新しいパケット停止信号を示す図である。

【図16】

本発明の他の実施例によるONU処理部の構成を示すブロック図である。

【図17】

本発明の他の実施例によるOLT処理部の構成を示すブロック図である。

【図18】

図17のグラント多重部の詳細な構成を示すブロック図である。

【図19】

図17の非帯域制限セル用グラント生成部の詳細な処理動作を示すフローチャートである。

【図20】

図19の更新手順処理の詳細な処理動作を示すフローチャートである。

【図21】

図19の重み付けの決定処理の詳細な処理動作を示すフローチャートである。

【図22】

図19の更新周期の決定処理の詳細な処理動作を示すフローチャートである。

【図23】

図19の送出周期の決定処理の詳細な処理動作を示すフローチャートである。

【図24】

図19のグラント送出順序の決定処理の詳細な処理動作を示すフローチャートである。

【図25】

従来例によるONU処理部の構成を示すブロック図である。

【図26】

従来例によるOLT処理部の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 パケットセル処理装置
- 2, 4 ONU処理部

3, 5 OLT処理部

10-1~10-n 加入者装置

11 局装置

21, 41 帯域制限セル用バッファ

22, 42 非帯域制限セル用バッファ

23, 43 グラント識別部

23a 識別部

23b 帯域制限セル用グラント識別領域判定部

23c, 23d グラント受信部

24, 44 受信信号分離部

25, 45 送信信号多重部

26, 46 アイドルセル生成部

31, 51 受信信号処理部

32, 53 帯域制限セル用領域識別メッセージ生成部

33 アイドルセル検出部

34, 56 帯域制限セル用グラント生成部

35, 57 グラント多重部

35a グラント譲出しカウンタ

35b, 57b 帯域制限セル用グラント判定部

35c, 57d 多重部

36, 58 送信信号多重部

37, 54 非帯域制限セル用グラント生成部

47 アップダウンカウンタ

48 ショートセル生成部

52 ショートセル受信部

55 アイドルセル検出部

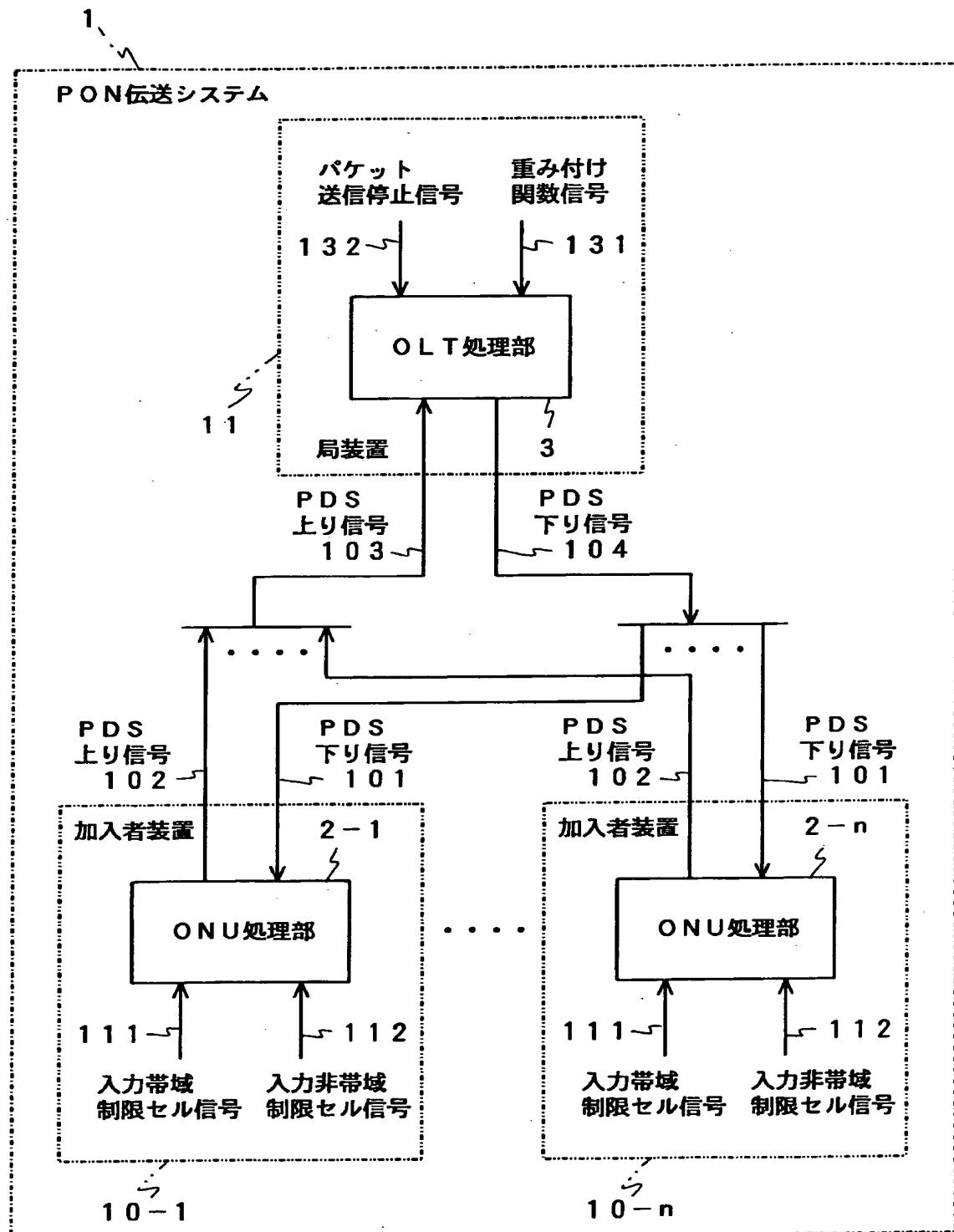
57a 基準カウンタ

57c ショートセル用グラント判定部

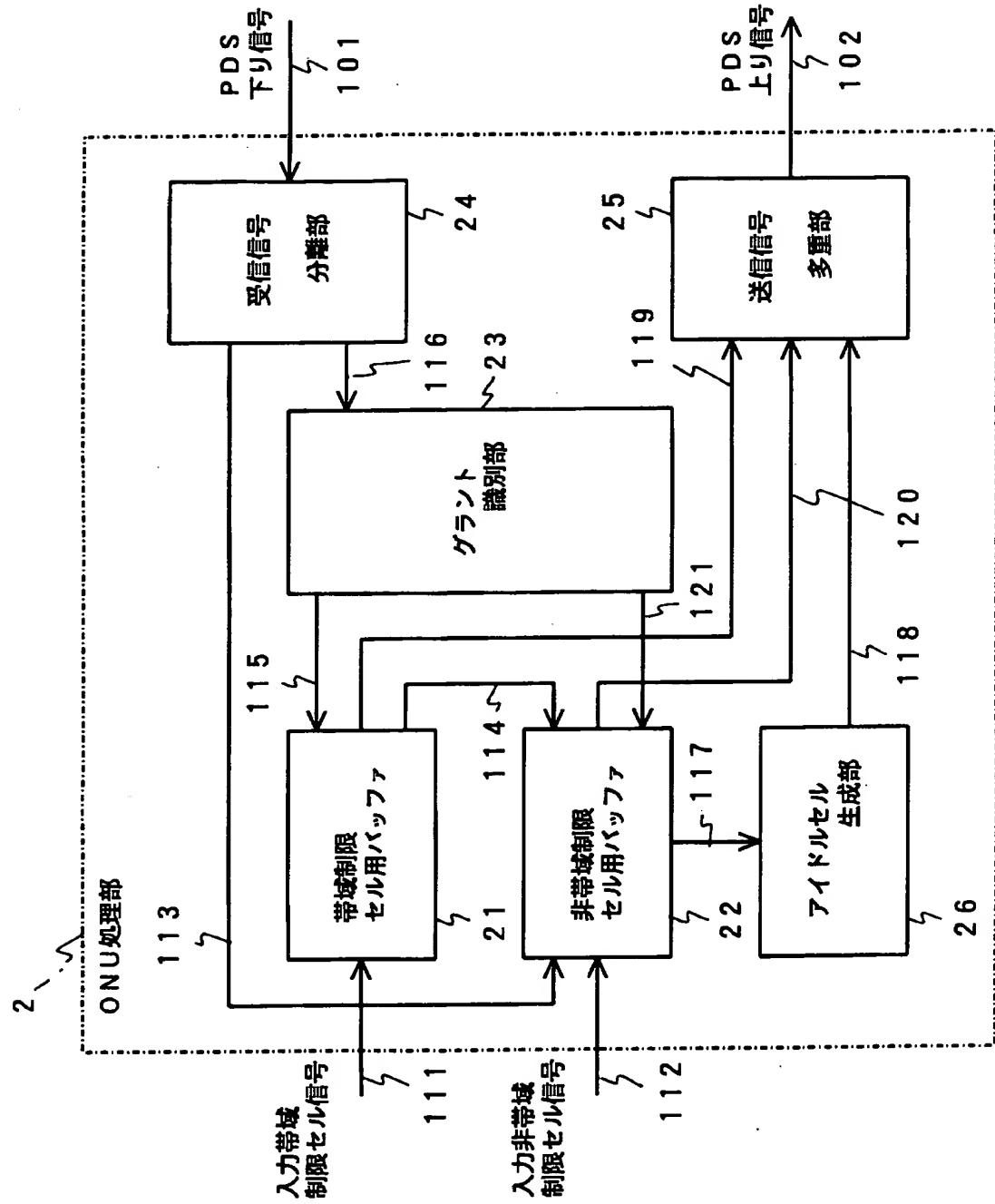
59 ショートセルグラント生成部

【書類名】 図面

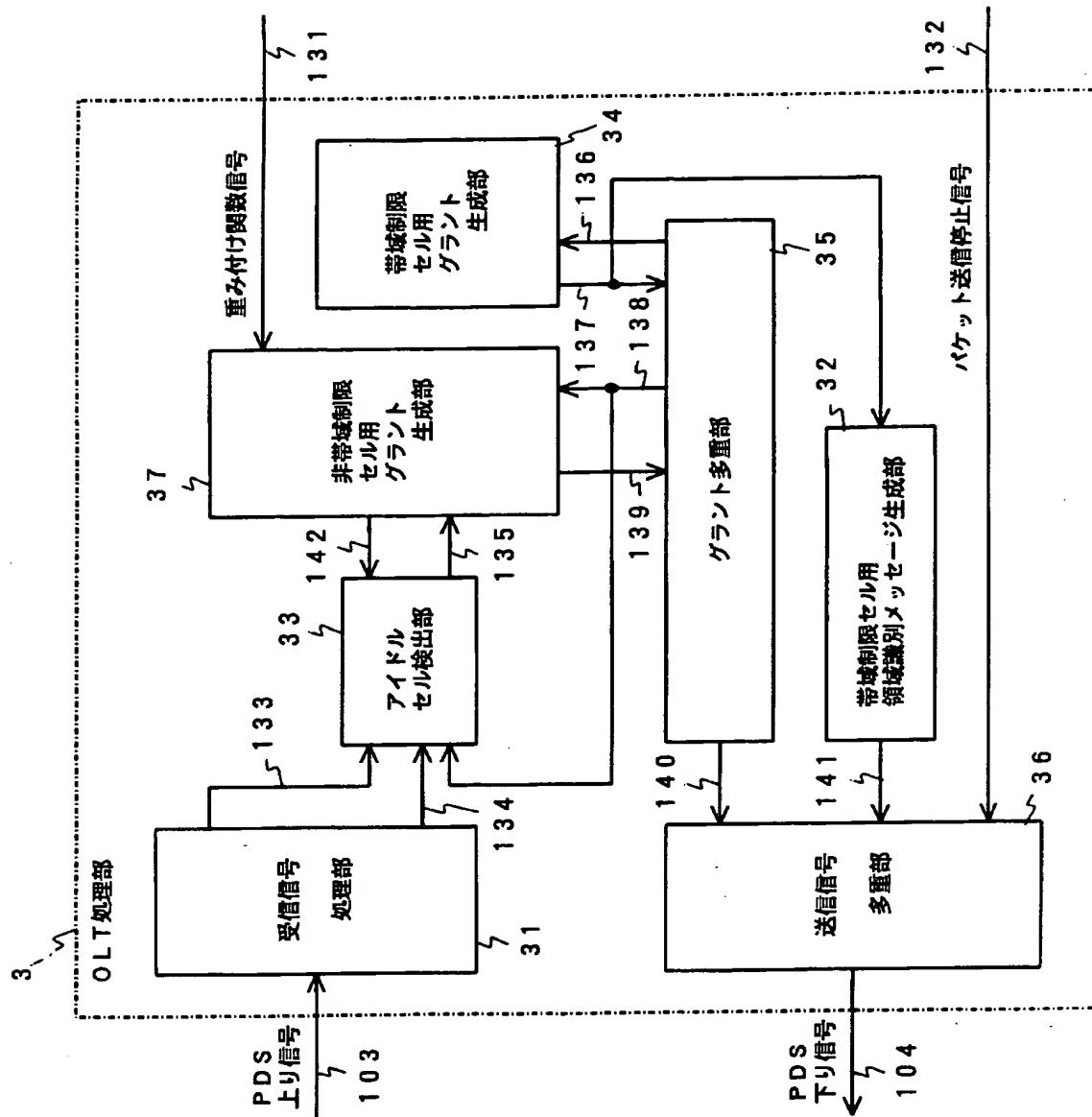
【図 1】



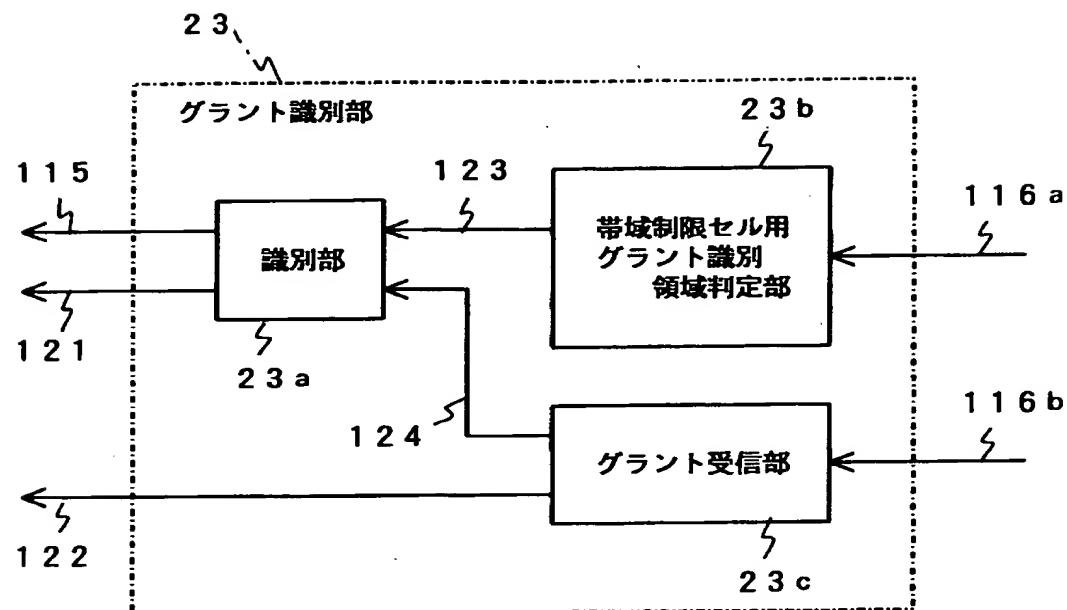
【図2】



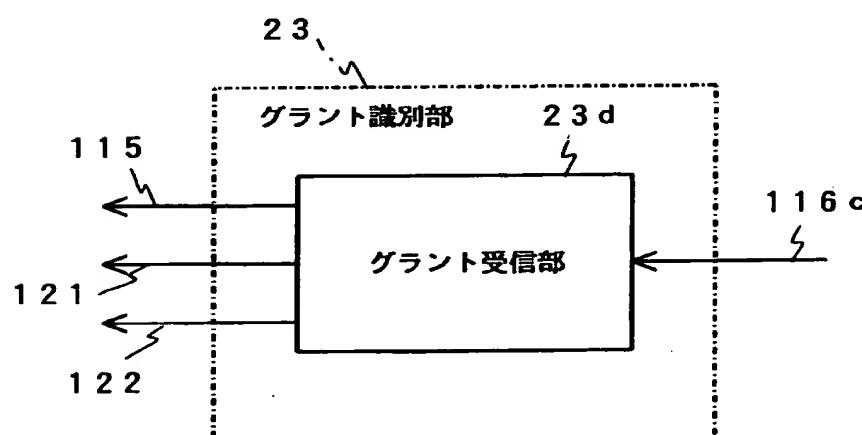
【図3】



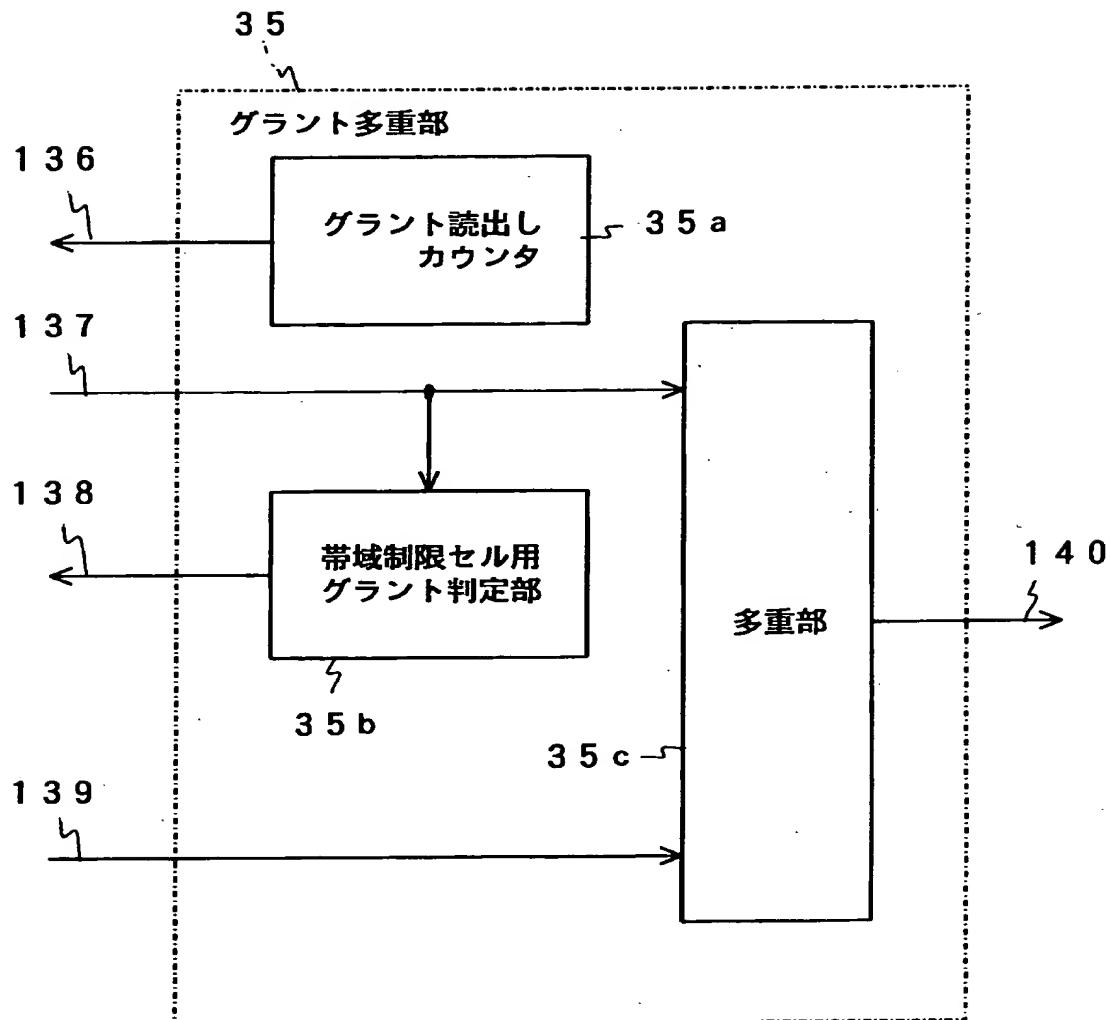
【図4】



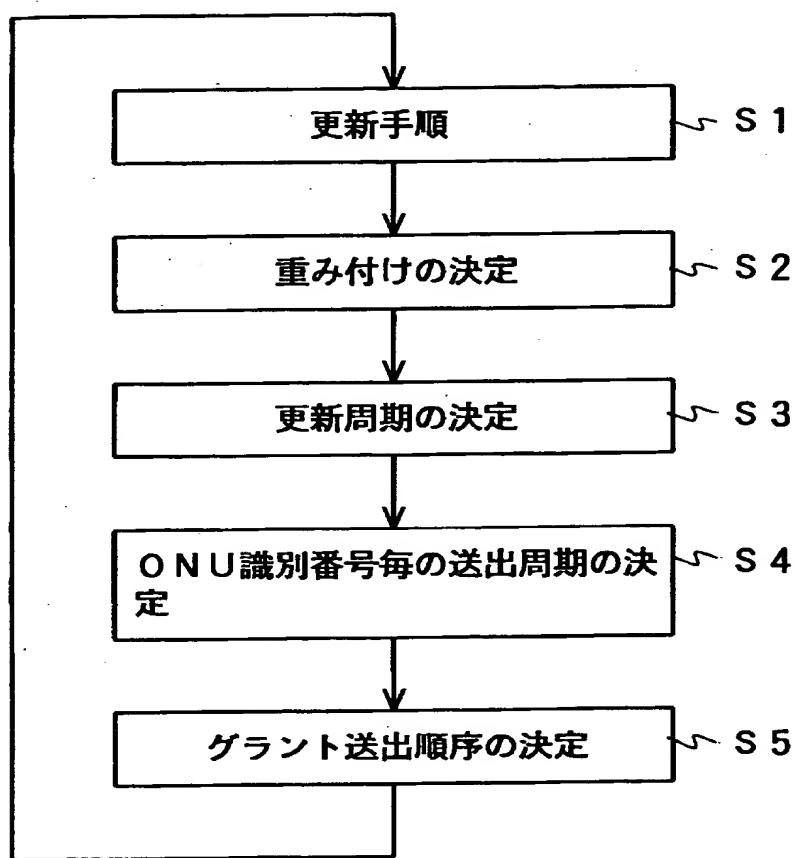
【図5】



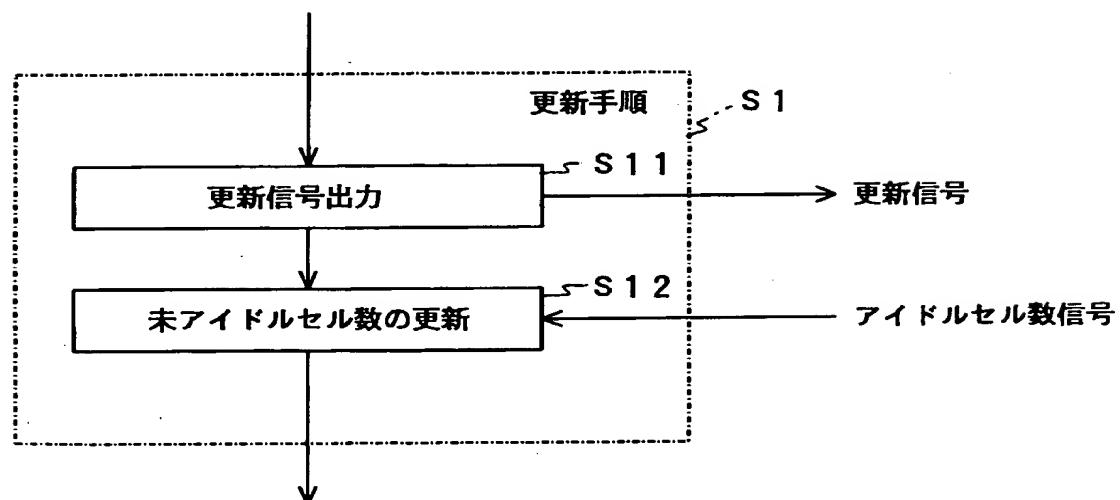
【図6】



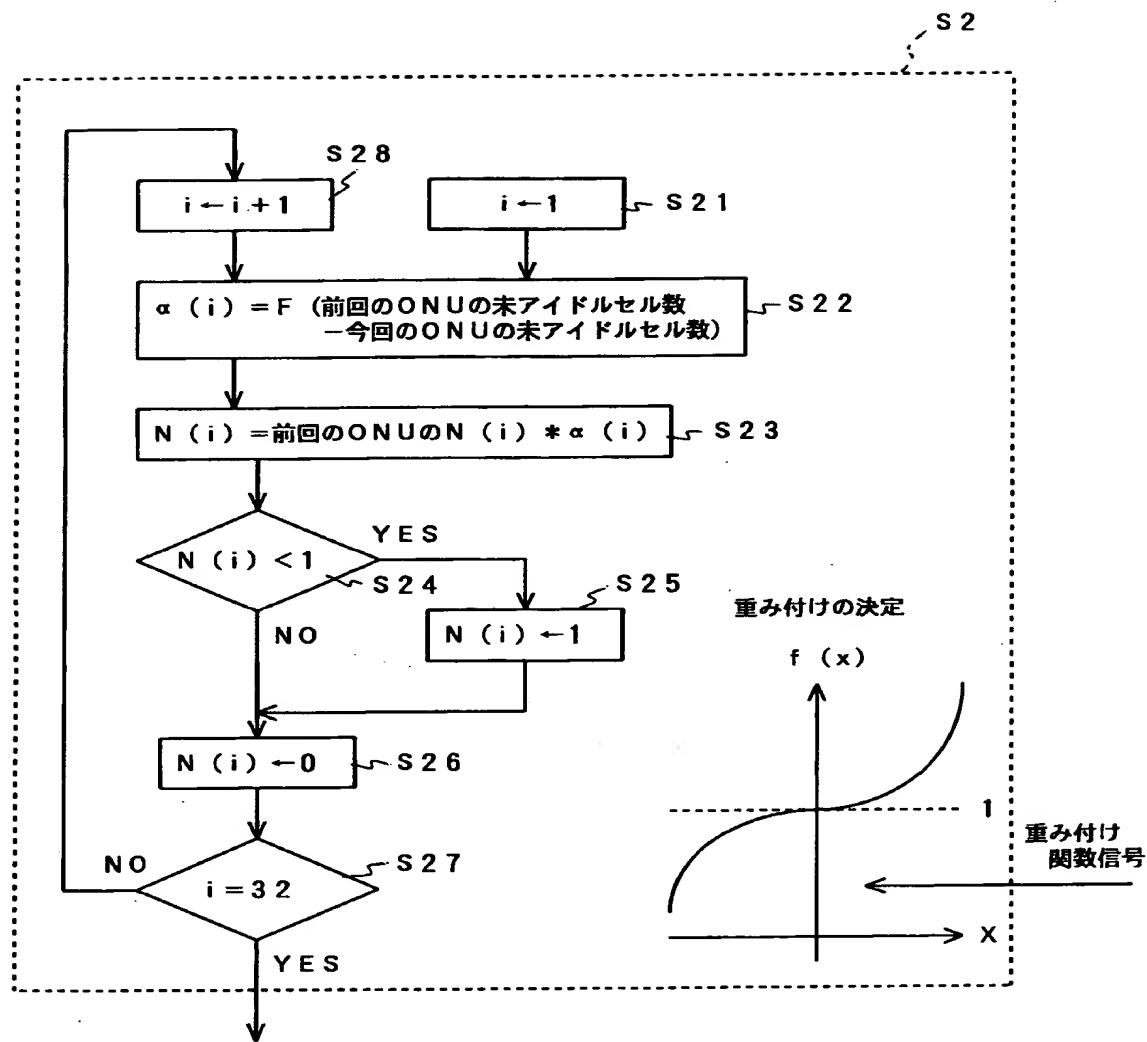
【図7】



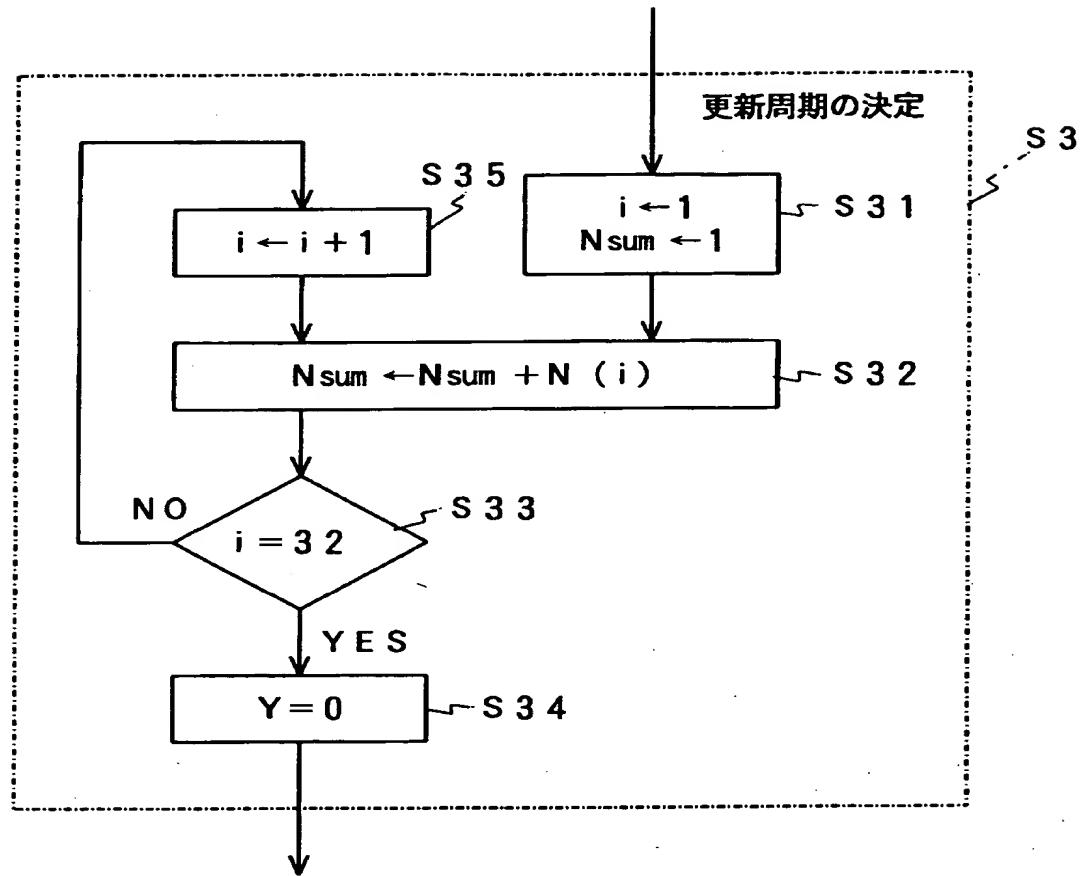
【図8】



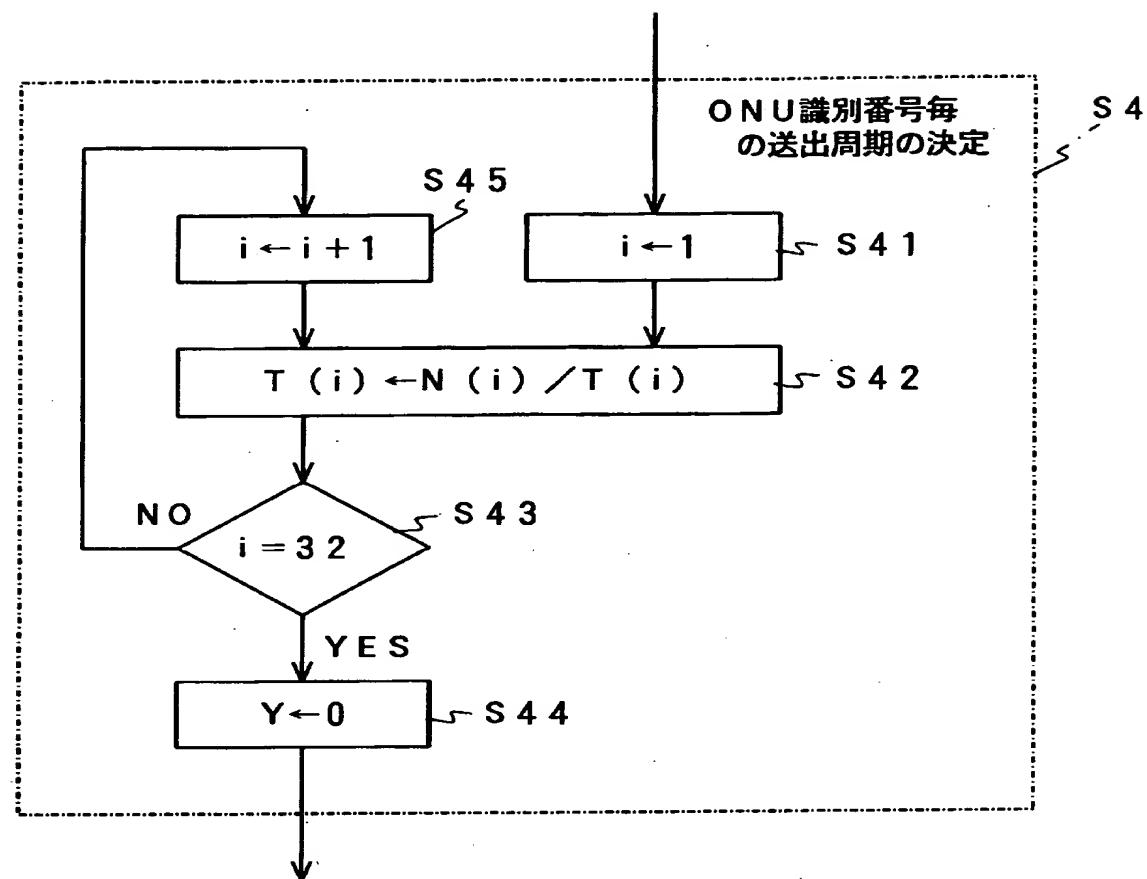
【図9】



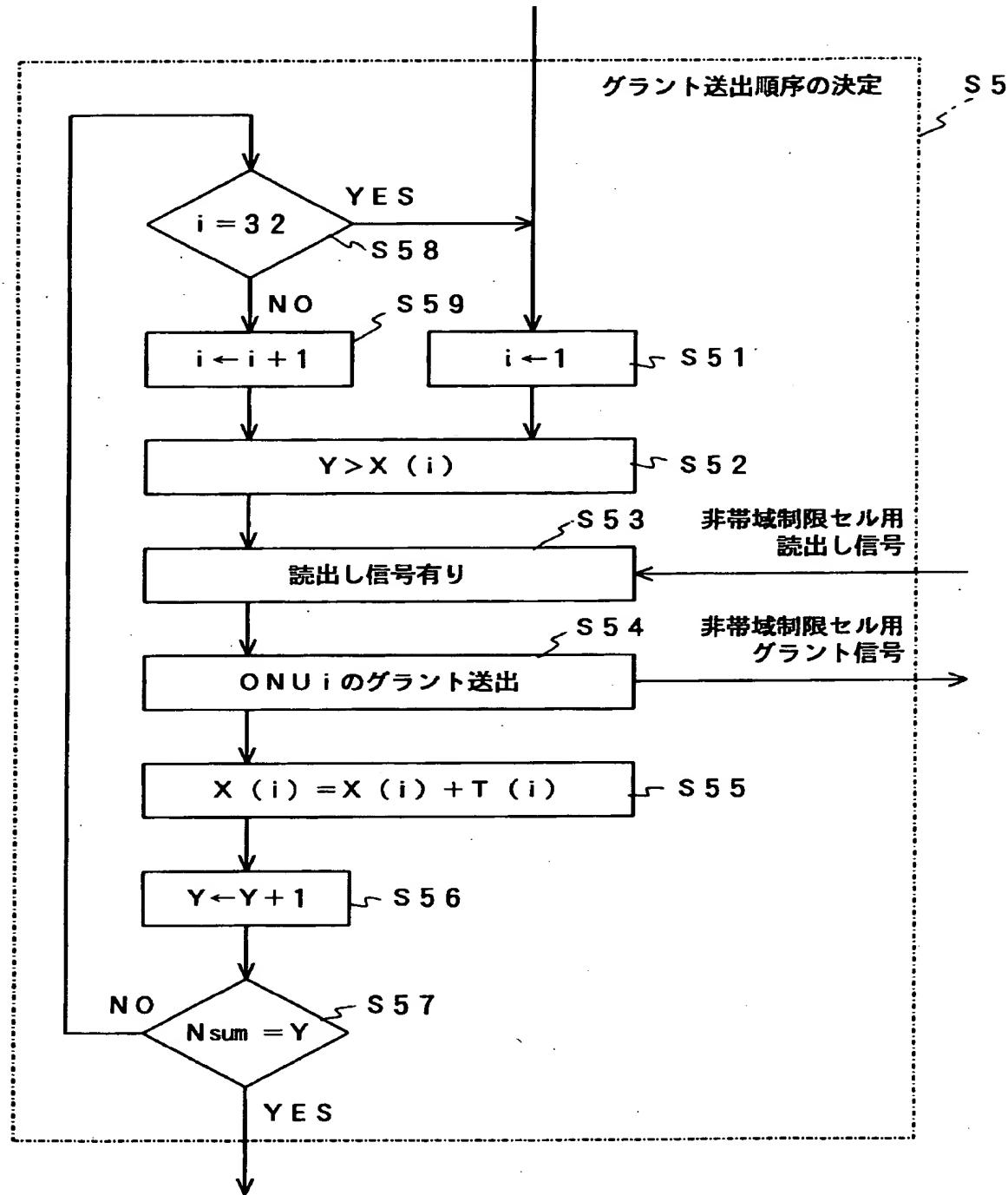
【図10】



【図11】

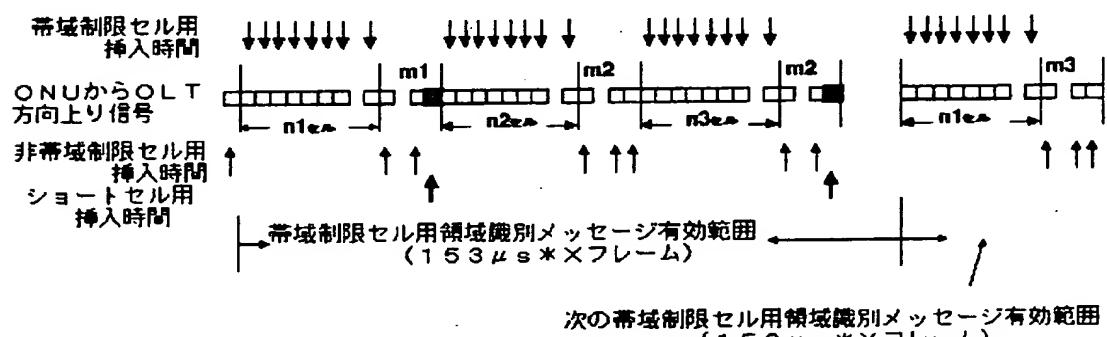


【図12】



【図13】

Vendor_specific message		
Octet	Contents	Description
35	Xxxxxxxxx	Indicates ONU sourcing this message
36	01111zzz	Message identification "Vendor_specific"
37	n1	帯域制限セル用領域の個数
38	m1	非帯域制限セル用領域の個数
39	n2	帯域制限セル用領域の個数
40	m2	非帯域制限セル用領域の個数
41	n3	帯域制限セル用領域の個数
42	m3	非帯域制限セル用領域の個数
43	n4	帯域制限セル用領域の個数
44	m4	非帯域制限セル用領域の個数
45	00000000	以降 繰り返し指示
46	Unspecified	

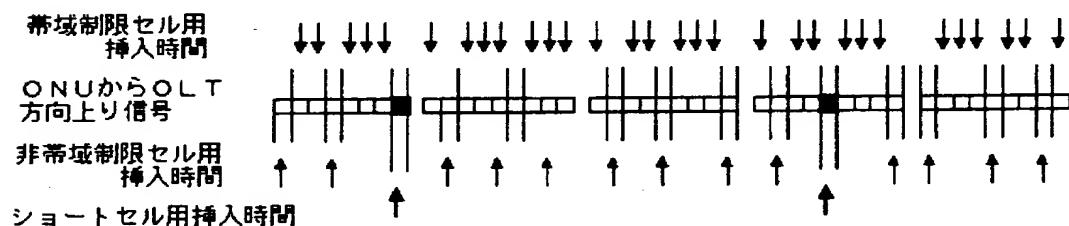


【図14】

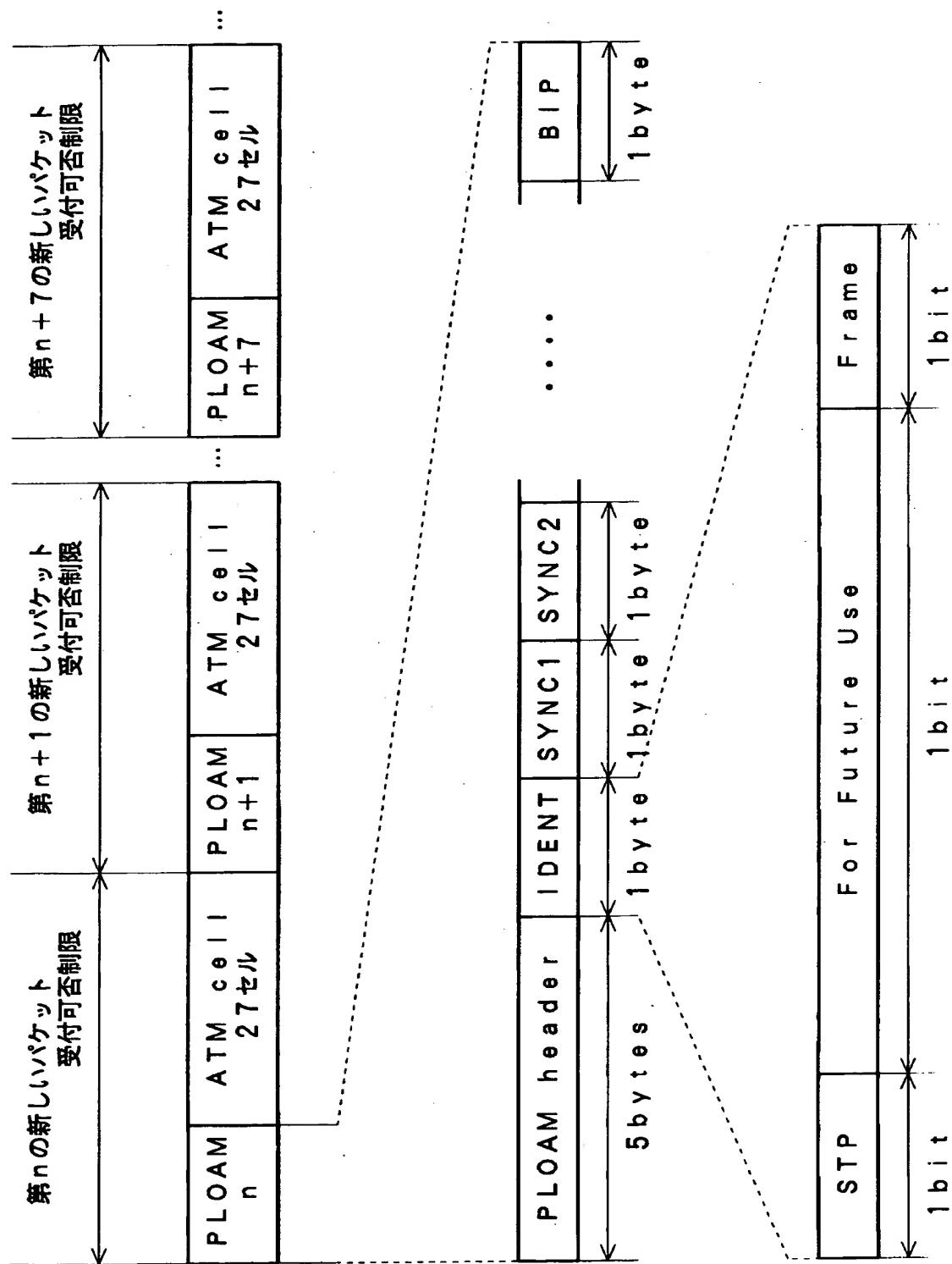
Grant_allocation message		
Octet	content	Description
35	PON_ID	Directed message to one ONU
36	00001010	Message identification "Grant_allocation"
37	dddddddd	data grant allocated to the ONU with this PON_ID
38	0000000a	a:1 = Activate data grant for this ONU a:0 = Deactivate data grant for this ONU
39	pppppppp	ploam grant allocated to the ONU with this PON_ID
40	0000000a	a:1 = Activate PLOAM grant for this ONU a:0 = Deactivate PLOAM grant for this ONU
41	dddddddd	Data grant allocated to the ONU with this PON_ID
42	0000000a	a:1 = Activate data grant for this ONU a:0 = Deactivate data grant for this ONU
43..46	unspecified	

帯域制限セル用グラント

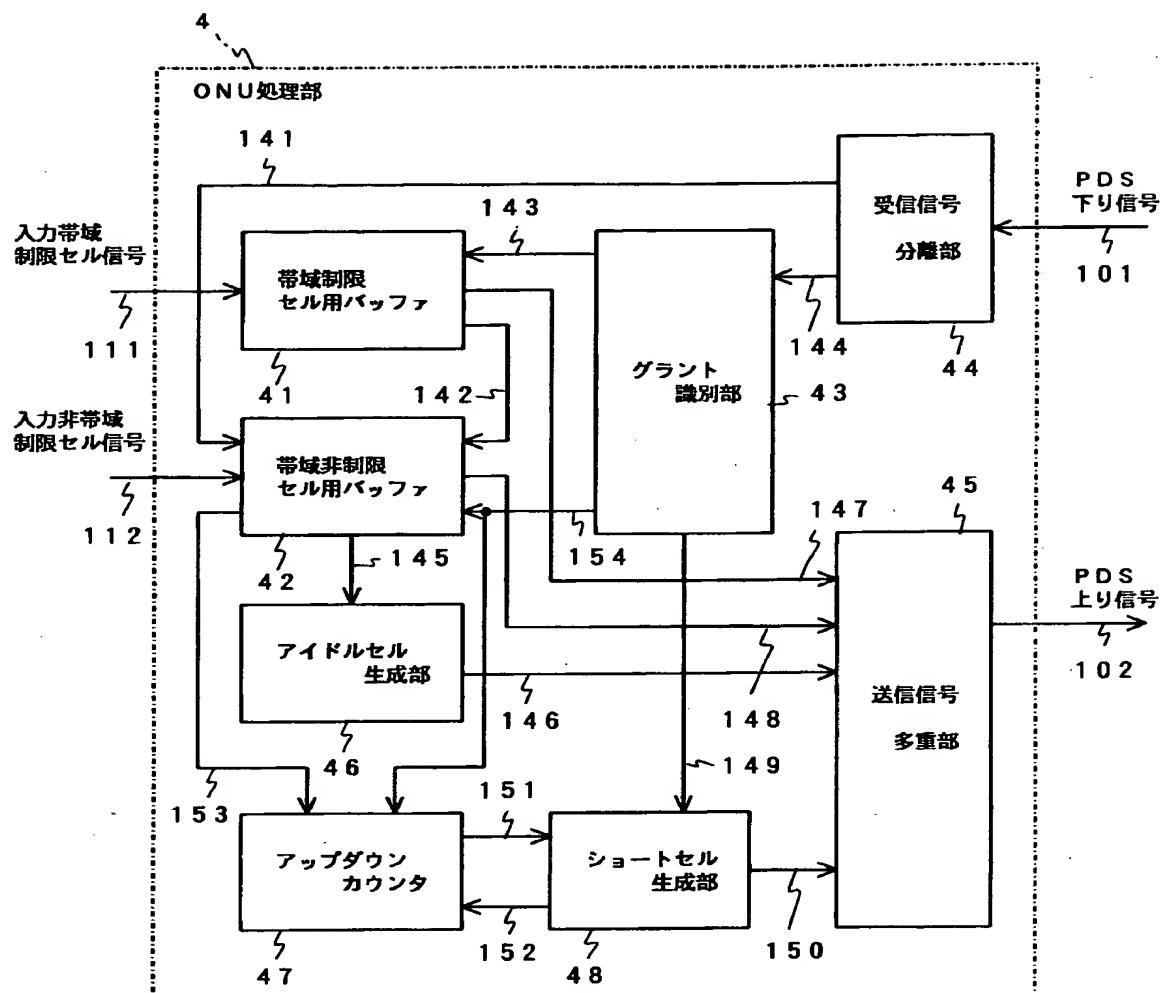
非帯域制限セル用グラント



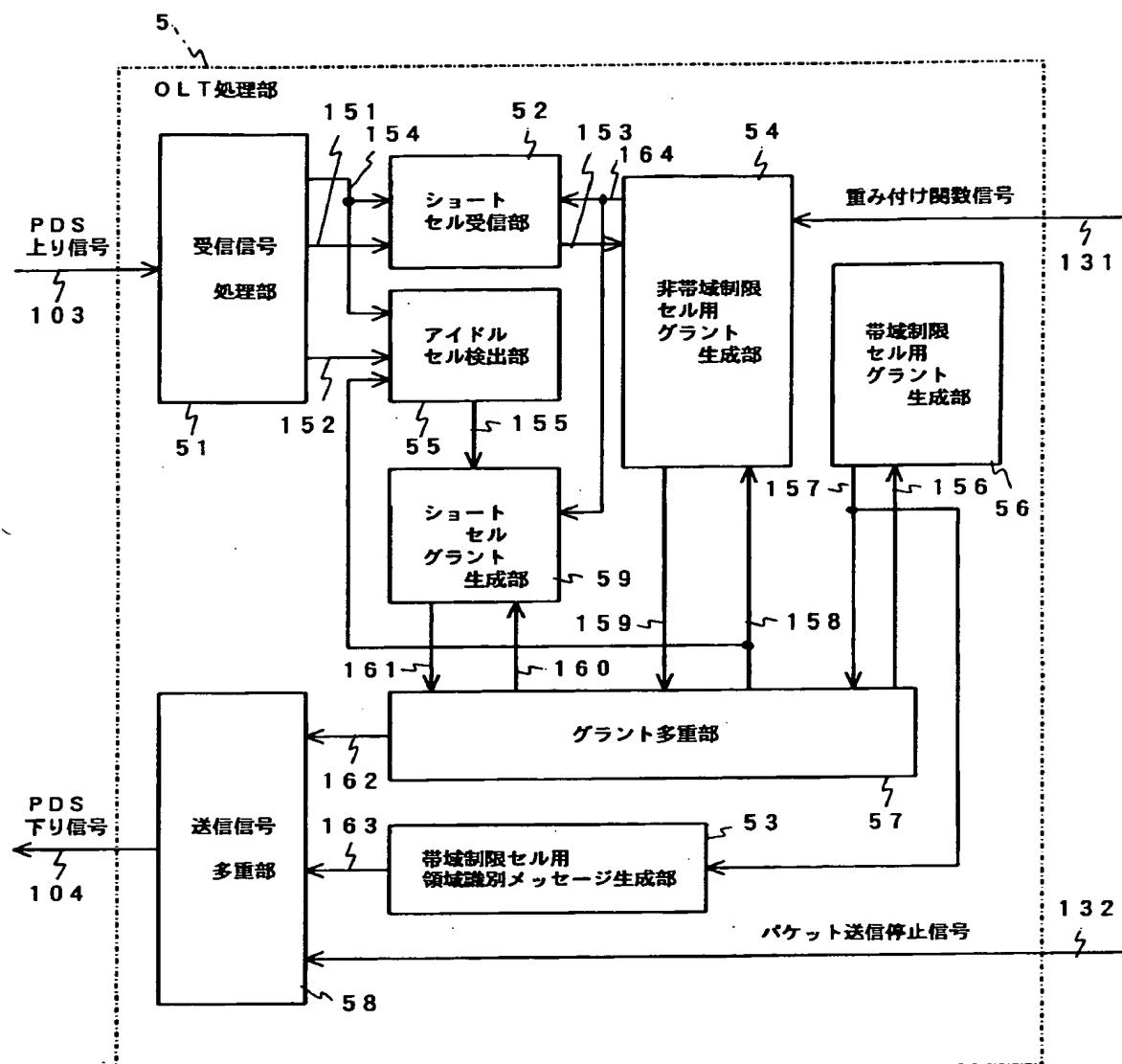
【図15】



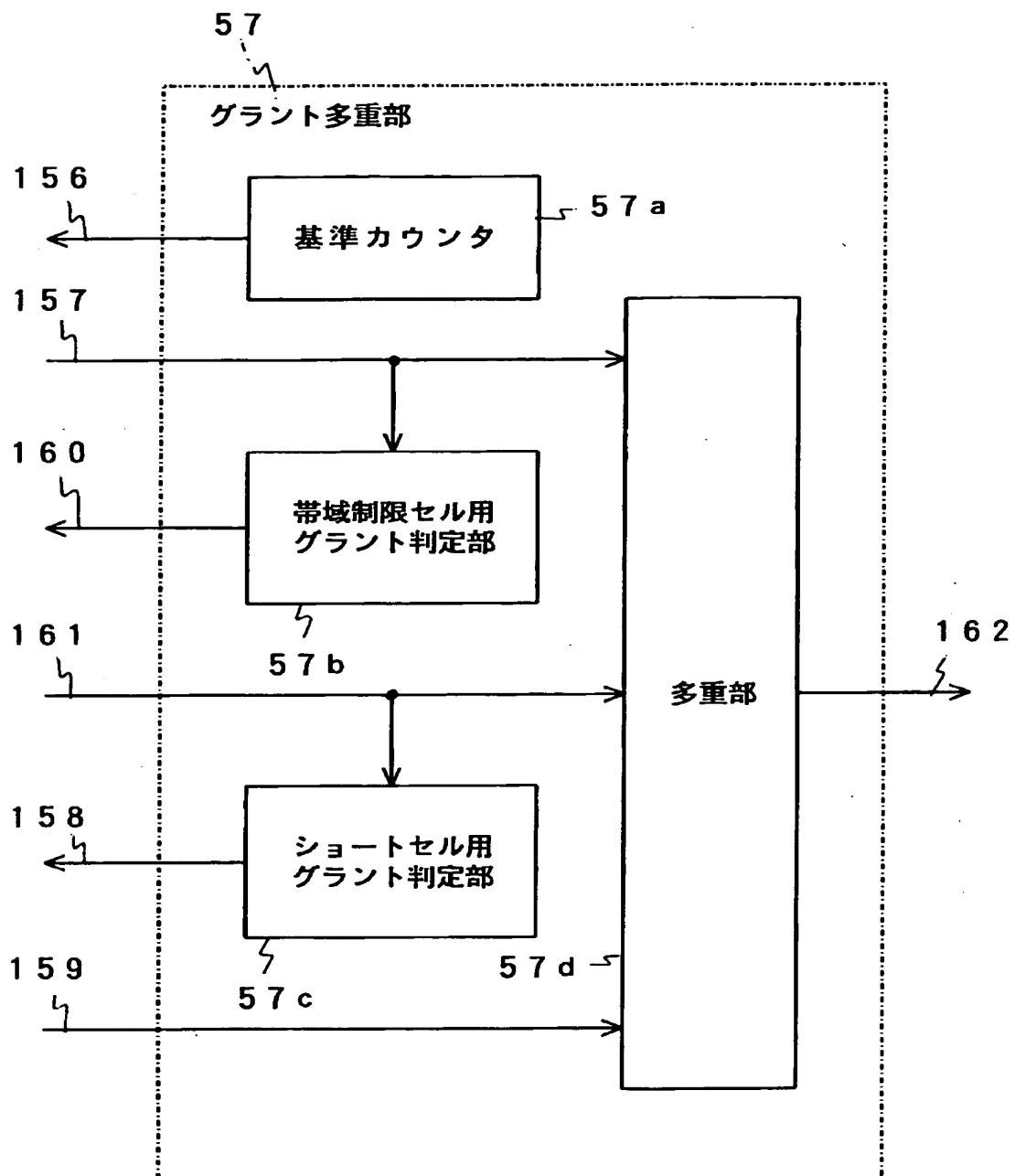
【図16】



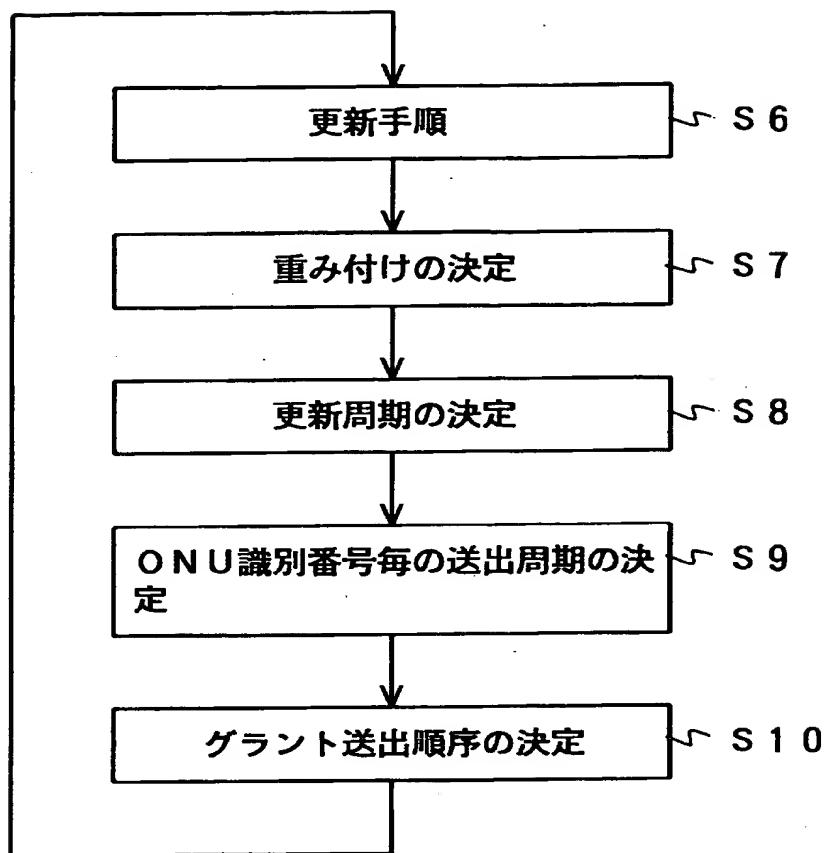
【図17】



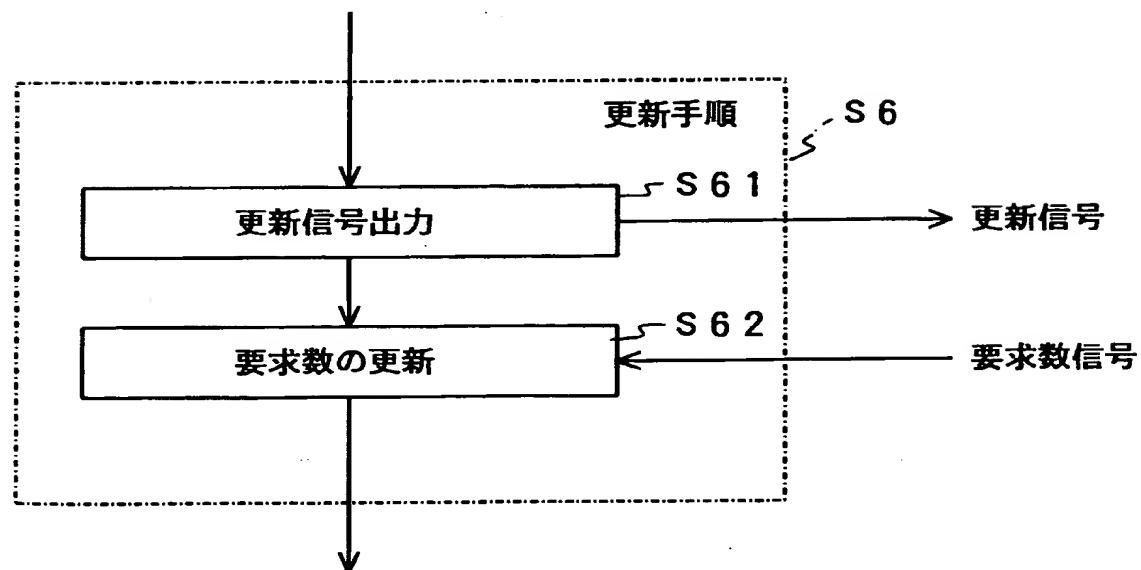
【図18】



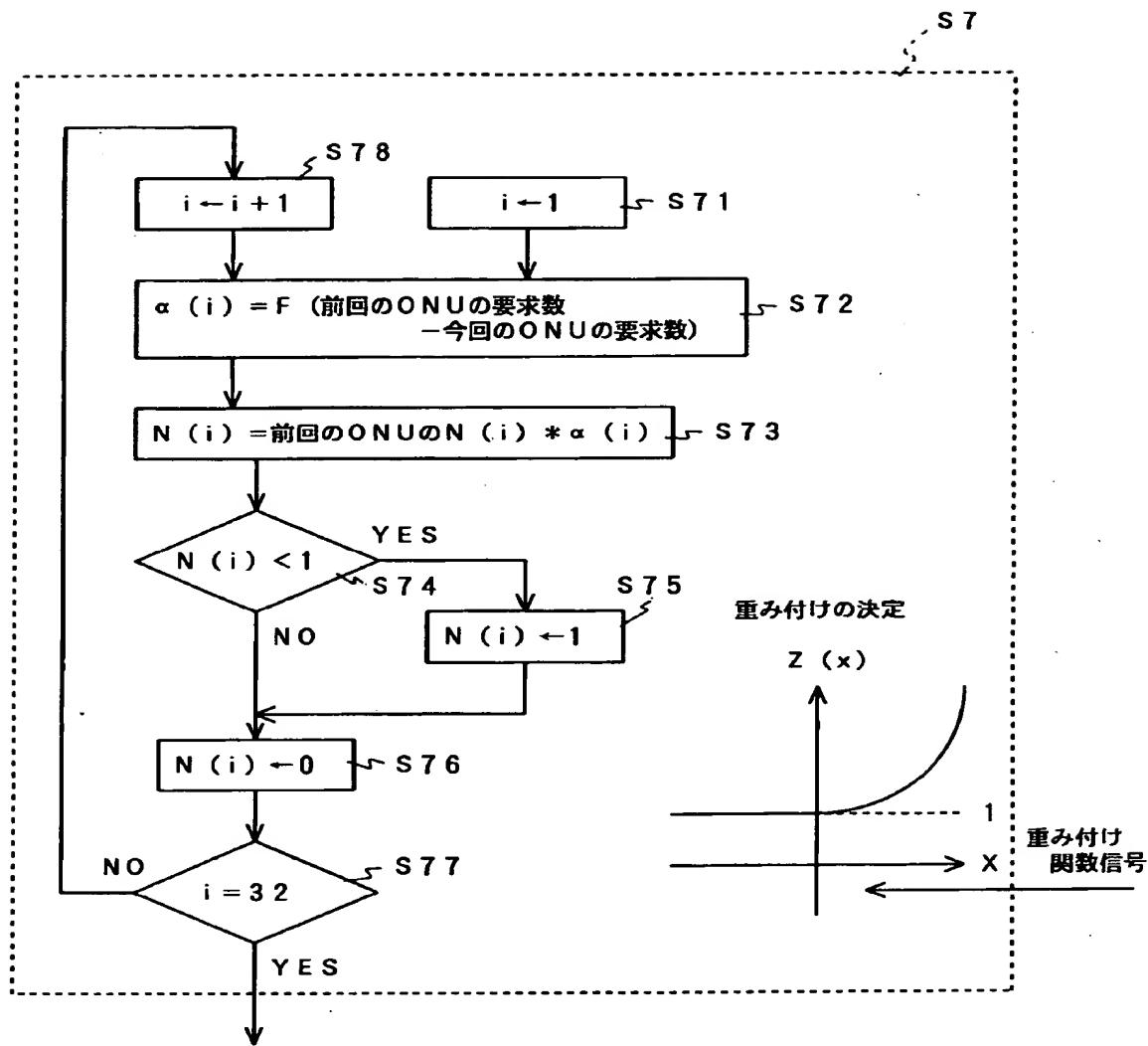
【図19】



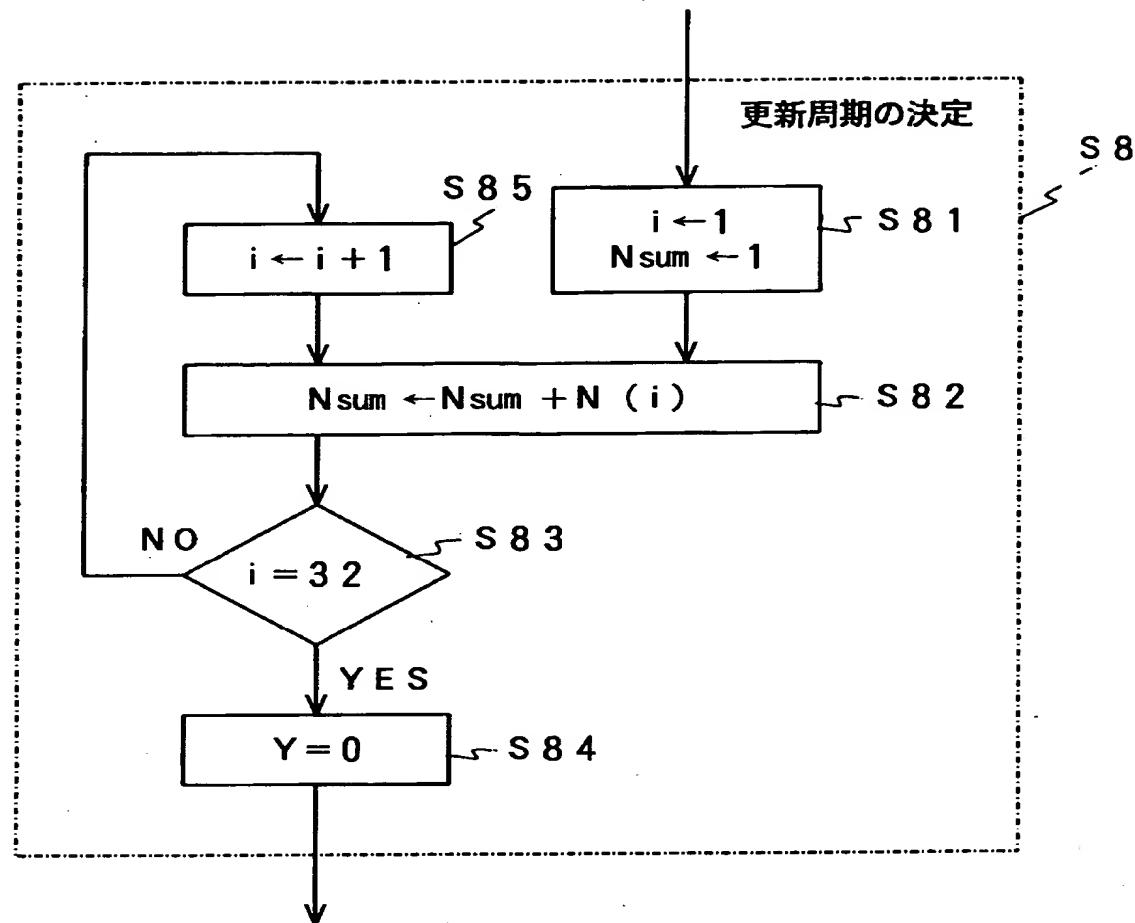
【図20】



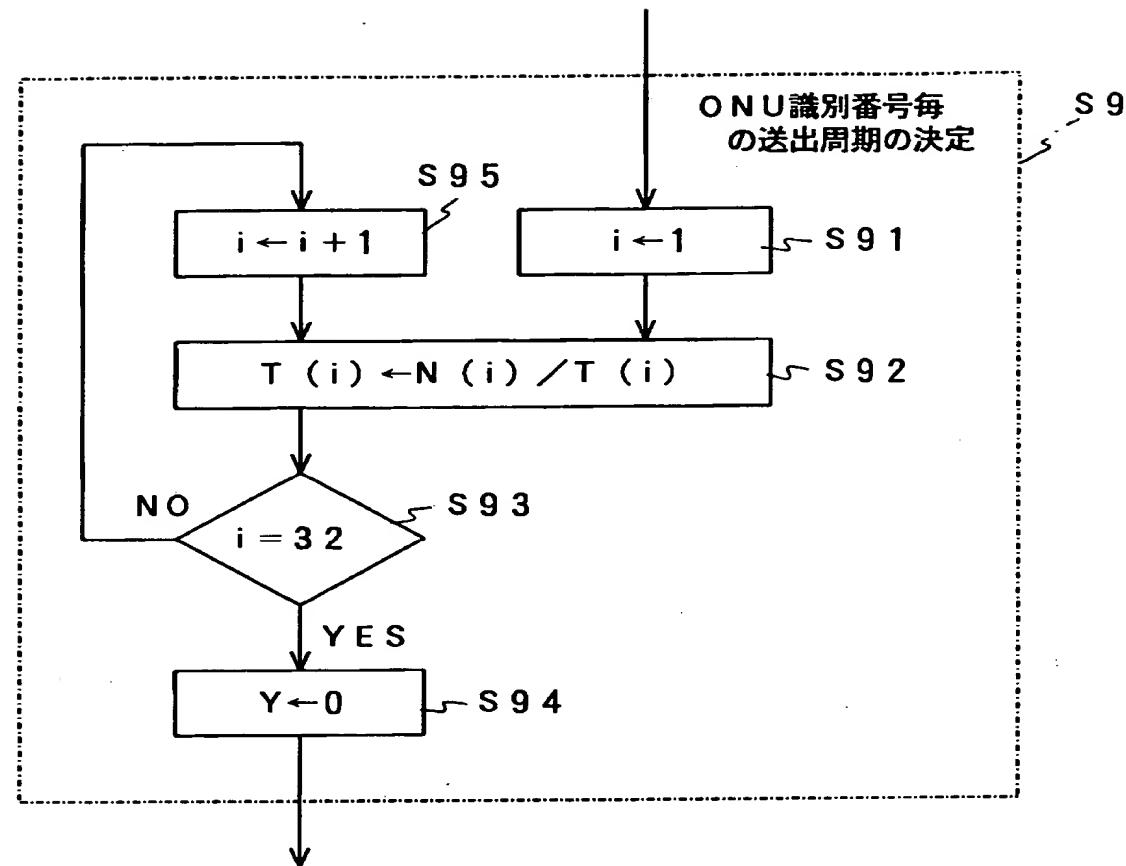
【図21】



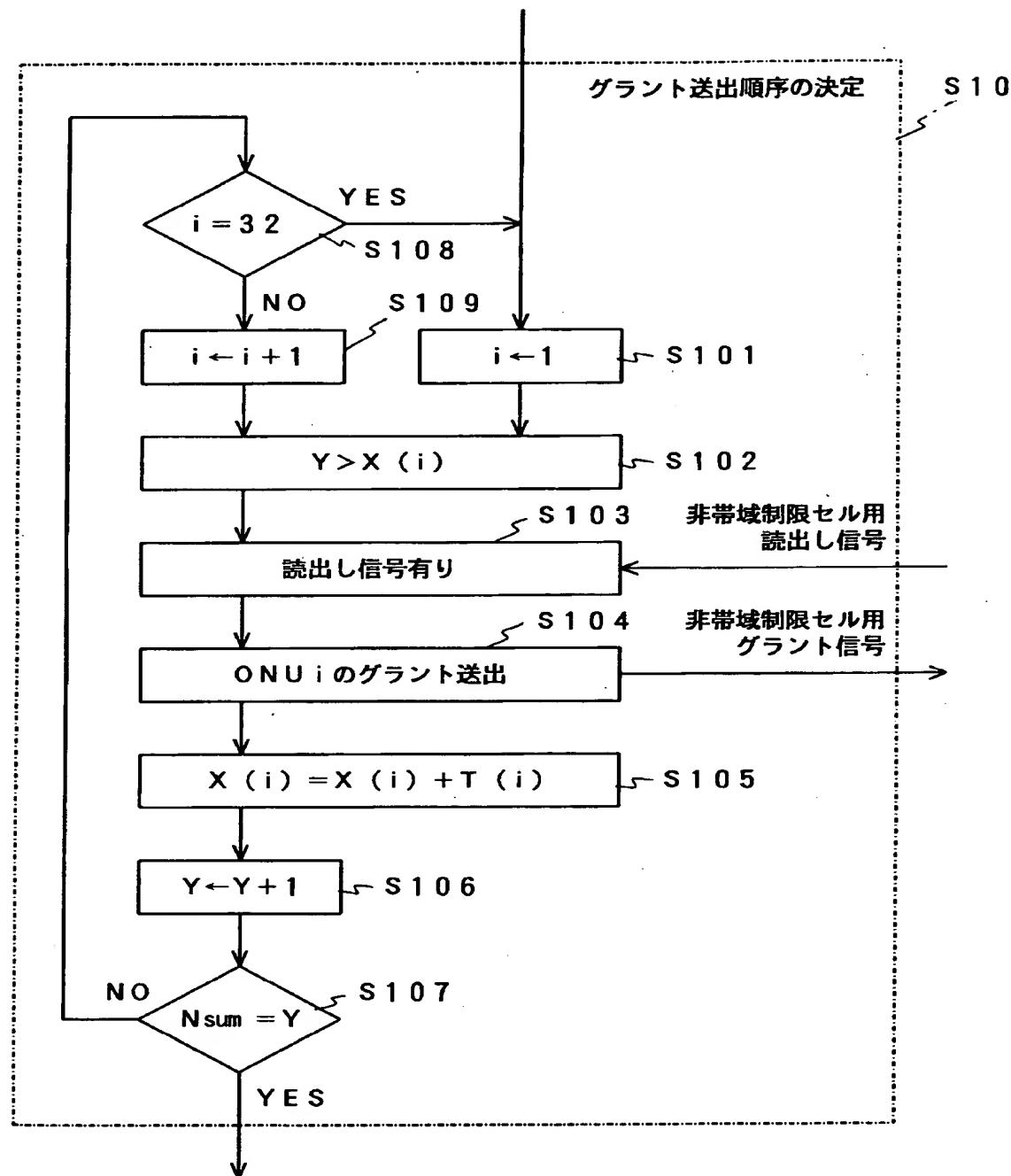
【図22】



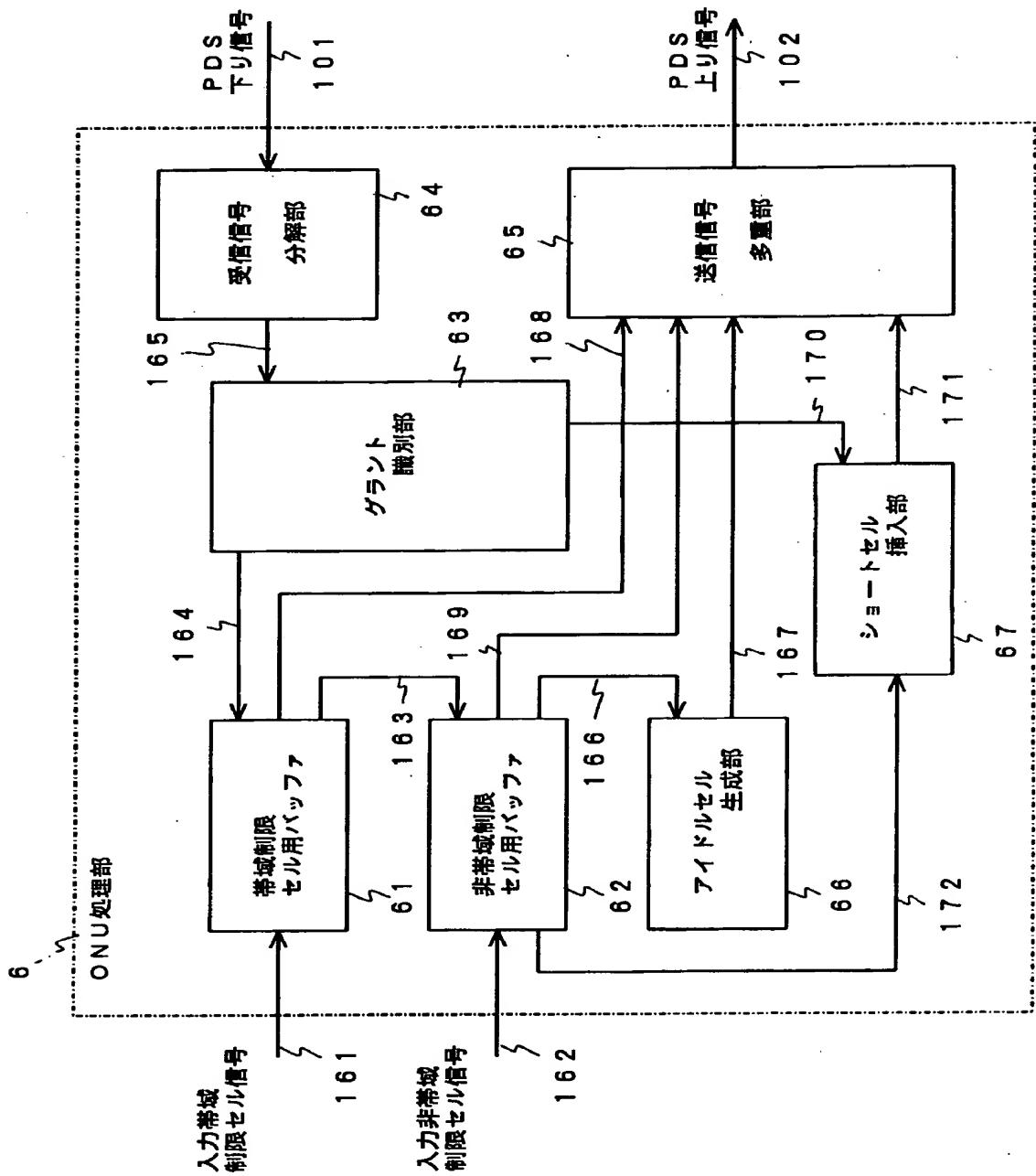
【図23】



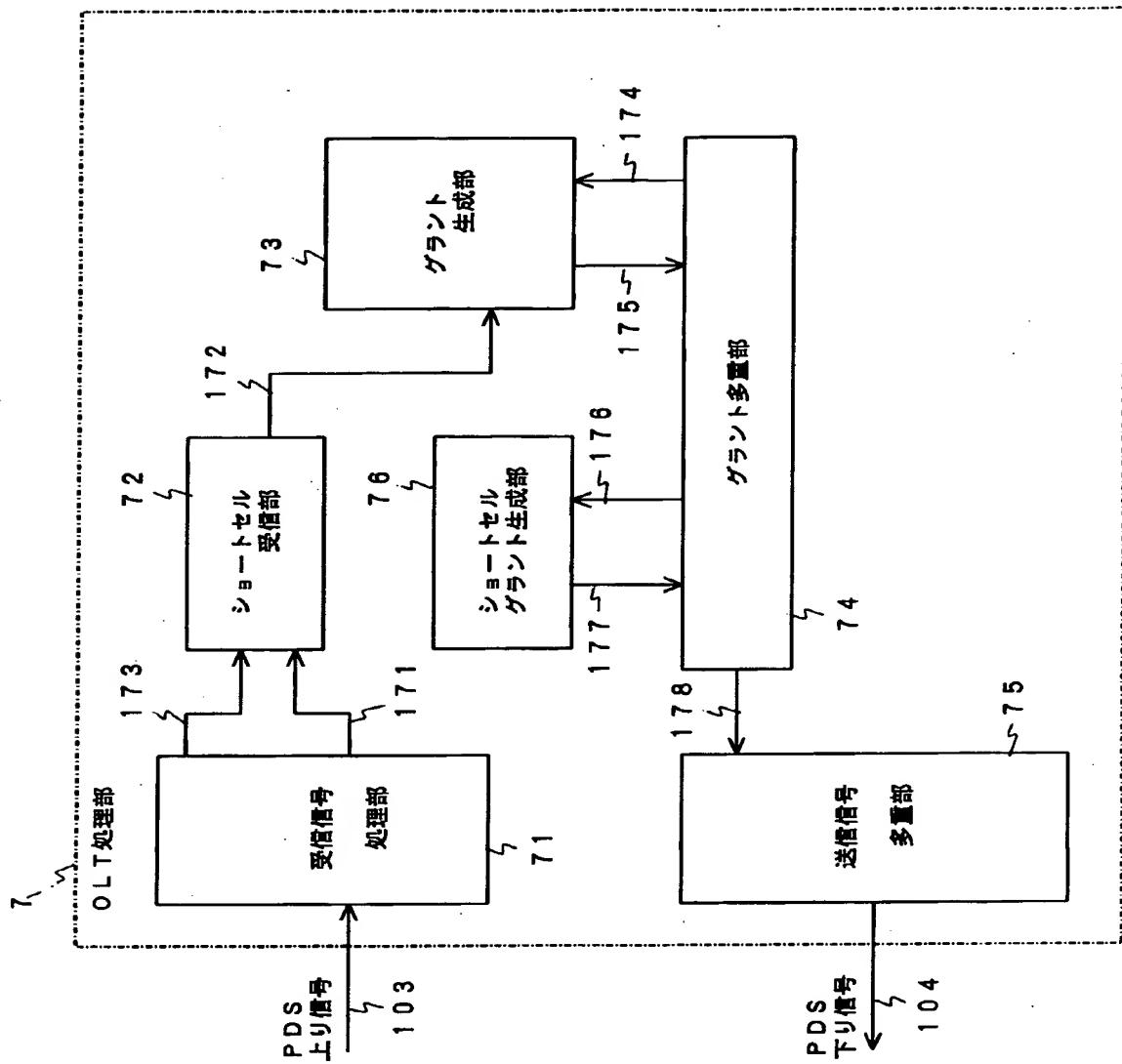
【図24】



【図25】



【図26】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高速に帯域変更と、PDS区間の上り帯域の有効使用とを可能とし、
トライフィックタイプの変更に対応可能なAPON伝送システムを提供する。

【解決手段】 局装置11内のOLT処理部3の非帯域制限セル用グラント生成部における定常的な余剰帯域の割当てで、アイドルセル検出部によってアイドルセルの増減を監視する。OLT処理部3は帯域制限セル用グラント生成部において加入者がネットワーク管理者と契約を交わす毎に更新を行う。この際に作成された帯域制限セル用グラントの領域を示すメッセージは帯域制限セル用領域識別メッセージ生成部で作成されて送出される。加入者装置10-1～10-n内のONU処理部2-1～2-nはグラント識別部において帯域制限セル用領域メッセージとグラント信号とを使用し、帯域制限セル用グラントと非帯域制限セル用グラントとを識別して個別処理を行う。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社